67.4

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

DR. L. DE KONINCK'S LIBRARY.

No. 1529.

Beyträge
zu einer
Monographie der Molaſſe,
oder
Geognoſtiſche Unterſuchungen über die Steinarten und Petrefacten, die zwiſchen den Alpen und dem Jura gefunden werden;

mit beſonderer Rückſicht

auf den Canton Bern und die angrenzenden Theile von Freyburg, Luzern und Solothurn,

von

B. Studer.

Mille miracula movet, faciemque mutat locis, et defert montes, subrigit plana, valles extuberat, novas in profundo insulas erigit. Hæc ex quibus causis accidant, digna res est excuti. Quod, inquis, erit pretium operæ? quo nullum majus est, nosse naturam. Seneca q. n.

Mit zwey lithographirten Blättern.

Bern, 1825.
Bey Christian Albrecht Jenni, Buchhändler.

MCZ LIBRARY
HARVARD UNIVERSITY
CAMBRIDGE. MA USA

Vorrede.

Man unterſcheidet an dem großen Amphitheater unſerer Alpenausſichten drey Stufen, die ſich, wie an einzelnen Gebirgsabhängen die Regionen der Bäume, Weiden und Gletſcher, längs der ganzen Alpenkette, vorzüglich aber an den Berner-Alpen auffallend auszeichnen. Die niedern Bergreihen, die ſich in immer ſanftern Wellen allmählig in's hüglichte Land verflächen, zeigen gerundete, weiche Formen, nur ſelten wird das ſchöne Grün durch nackte Felſen unterbrochen, und auch dann verläßt es wenigſtens nicht die oberſten Höhen; die Hügelzüge folgen keiner beſtimmten Richtung, und die meiſten Thäler ſind ſichtbar durch langſame Auswaſchung entſtanden, deren verſchiedene Epochen ſich zuweilen noch an den ſanft abgerundeten Terraſſen der Thalwände erkennen laſſen; nur in der Nähe der höhern Gebirge ordnen ſich die Reihen mehr ſchon der Alpenkette parallel, die Abhänge werden ſteiler, die Rücken ſchärfen ſich zu, und erheben ſich wohl bis über die Grenze der Baumvegetation, aber auch hier noch ſtoßen die Weiden auf dem ſchmalen Grate zuſammen. — Die Bergketten hinter dieſem grünen Vorgrund tragen einen ganz andern Charakter. Schroffe Felswände, von vielen und tiefen Schründen durchzogen, oben ſcharf zulaufend, oder ſeltſame Zacken und Kuppen tragend, folgen, Ruinen von Rieſenmauern ähnlich, die vordem die innere Alpenwelt ver-

ſchloſſen gehalten, der gleichförmigen Richtung des Hochgebirgs; oder es ſind kühn aufgethürmte Pyramiden und coloſſale Gebirgsſtöcke, durch ſchmale Joche verbunden, in ihren Formen ſchon den Eisgebirgen ſelbſt ſich nähernd; überall eckichte Umriſſe und ſcharfe Kanten, überall die Vegetationsdecke durch Felſen, tiefe Riſſe und Trümmerhalden verletzt, das nackte Geſtein meiſt die höchſten Gipfel bildend; ein wilderes Ausſehen, eine mit Grau gemiſchte Violetfarbe und größere Höhe unterſcheiden dieſe Gebirge von den ihnen vorliegenden Bergreihen. — Hoch über dieß mannigfaltige Gewirr von Hügeln, Gebirgszügen und Felsgruppen erheben ſich endlich, gleichſam einer andern Welt angehörend, die mit Schnee bedeckten Hochalpen, der mächtige Wall, der den Süden vom Norden ſcheidet. Leichte, edle Formen mildern den Eindruck der ungeheuren Maſſen, und eine ewige Eisdecke, deren Gletſcher bis in die Thalgründe hinunterhängen, umhüllt wohlthätig den nackten, wild zerrißnen Fels und ſeine ſchauervollen Spalten.

Wie die Figur des Kryſtalls durch die Miſchung ſeiner Beſtandtheile bedingt wird, ſo die Form der Gebirge durch ihre Steinart und ihre innere Structur. Sanft gerundete Hügel, in deren Abhänge jeder kleine Bach ſich ein Bett gräbt, deuten auf leicht zerſtörbare Sand- und Mergelmaſſen, ſteil und gleichförmig anſteigende Thalwände auf ſtark geneigte, feſtere Schichten, nackte Felſen und Armuth der Vegetation auf dichtes Geſtein mit glatter Oberfläche, das keine Wurzel aufnimmt und keine Dammerde zurückhält. Daher bezeichnet auch im Alpengebirge der Wechſel der Formen einen Wechſel der Steinart, und der geübte Geognoſt kann dieſelbe und ihre Schichtenlage oft aus der Ferne ſchon errathen [1]).

---

[1]) Reiche Belehrung über das Verhältniß der Gebirgsformen zur Steinart enthält die neueſte Arbeit meines hochverehrten, berühmten Lehrers, Hrn. Hofr. Hausmann: „Die Flötzgebilde

Die Reihe der hohen Schneegebirge ſteht auf der Grenze zwiſchen den granitartigen Bildungen und dem in unſern Alpen ſo ausgedehnten Kalk- und Schiefergebirge. Ihre Gipfel und Rücken ſind zum Theil ſelbſt noch aus kryſtalliniſchen Steinarten, aus Granit, Gneus, Syenit, Glimmerſchiefer u. ſ. w. gebildet, und zwar gerade diejenigen, die ſich durch ihre ſchlanken Nadelgeſtalten auszeichnen, wie das Finſteraarhorn und die Schreckhörner, — es ſind ſenkrecht aufgerichtete Tafeln von Gneus- und Glimmerſchiefer, die wir im Profil ſehen; oder, wenn ſie bereits dem Kalkgebirge angehören, ſo ruhen ſie doch auf jenen Geſteinen, und dieſe gehen an ihrem ſüdlichen, nicht ſelten auch am nördlichen Fuß zu Tage. — Noch vor kurzem wurden dieſe kryſtalliniſchen Formationen Urgebirge geheiſſen, und man erkannte in ihnen den geſchichteten Niederſchlag aus dem höchſten und älteſten Meere, das die Erde bedeckte, als noch keine Spur von organiſchem Leben ſich entwickelt hatte, und mechaniſche Naturkräfte allein die Stoffe banden; ſeitdem man aber granitartige Geſteine mit Lagern wechſeln geſehen, die deutliche Ueberreſte von Pflanzen und Thieren enthalten, iſt der Glaube an das hohe Alter derſelben ſehr geſunken, und, nach einer Menge von Analogien, glaubt man ſie nun eher denjenigen Bildungen vergleichen zu müſſen, die, in feurigem Fluß aus den Tiefen der Erde emporgetrieben, noch in unſern Zeiten zuweilen die dicke Kruſte der Felslager zerſprengen, ihre Trümmer mit in die Höhe reiſſen, und über der Spalte hohe Kegel von Schuttmaſſen und erſtarrten Laven aufthürmen.

Das Medium, in dem ſich die Kalkſteine, Schiefer und Sandſteine gebildet haben, die ſich vor dem Eisgebirge bis an die gerundeten, ganz bewachſenen Hügelreihen ausdehnen,

---

der Weſer". Mit Ungeduld ſieht man dem zweyten Bande der Formen der lebloſen Natur entgegen, worin dieſer wichtige Gegenſtand vollſtändig behandelt werden ſoll.

iſt weniger zweifelhaft, da wir in mehrern ihrer Lager noch Ueberreſte von Meerthieren finden; deſto dunkler iſt aber bis jetzt die Urſache der regelloſen Lage ihrer oft ſeltſam gekrümmten, oft ſenkrecht ſtehenden Schichten, und der furchtbaren Zerſpaltung ihrer Maſſen geblieben. Ein unerwartet helles Licht ſcheinen aber nun über dieſe Räthſel Hrn. von Buch's ſchöne Beobachtungen im ſüdlichen Tyrol zu verbreiten. Unter der Hülle wild zerrißner Kalkgebirge hat dieſer große Naturforſcher den ſchwarzen Augitporphyr gefunden, ein Erzeugniß unterirdiſchen Feuers, durch deſſen Hervordringen die Sandſtein- und Kalklager theils aus einander geriſſen, theils viele tauſend Fuß über ihr früheres Niveau erhoben, und der Boden des ganzen Landes wie eine Blaſe iſt aufgeſchwellt worden. Was bey dem Granit- und Gneusgebirge nur noch Vermuthung bleibt, wird hier zur ſichern Thatſache, und das furchtbar große Phänomen, von dem unſere Vulkane nur eine ſchwache Vorſtellung geben können, wiederholt ſich gleichſam vor unſern Augen in ſeinen Producten. Obgleich nun in unſern Kalkalpen bis jetzt noch kein Geſtein iſt entdeckt worden, das auch nur entfernte Aehnlichkeit mit Baſalt oder Trachyt hätte, ſo iſt doch hohe Wahrſcheinlichkeit vorhanden, daß auch ihre Erhebung und Zertrümmerung durch unterirdiſche Kräfte bewirkt worden ſey. Es iſt möglich, daß das aufwärtsdrängende Agens nirgends die ſchwere Decke ganz zu ſprengen vermocht hat, es kann auch ſeyn, daß wir, obſchon davon umgeben, es verkennen, daß z. B. im Gyps, der ſo häufig unter unſern Kalkalpen hervortritt, daſſelbe ſich verborgen, und Dämpfe von Schwefelſäure die tiefern Kalklager zerfreſſen, aufgedunſen, und mit ihrer ganzen aufliegenden Laſt zu Gebirgen aufgerichtet haben [2]).

Auf die wichtige, reingeognoſtiſche, in unſern Alpen

---

[2]) Hr. von Buch äußert zum Theil dieſen Gedanken in der Abh. über den Dolomit, S. 50, Berl. Akad. Schr. 1823.

aber auch mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verbundene Arbeit, die Sönderung unſerer Kalk- und Sandſteine in feſt begrenzte Formationen, und die Vergleichung dieſer Formationen mit denen anderer Gebirge, wird ſeit Jahren vergebens gedrungen, und aus Mangel feſter Grundlagen herrſcht darüber die größte Mannigfaltigkeit der Meinungen.

Die Mehrzahl der Anſichten vereinigt ſich dahin, einen großen Theil dieſer Kalkſteine und Conglomerate als Uebergangsgebirge zu betrachten. Einige Sandſteine und Conglomerate heiſſen daher Grauwacken, ein Theil des Kalks Uebergangskalk; aber noch hat man ſich nicht darüber verſtändigen können, bis in welche Entfernung vom Hochgebirge dieſe Benennungen auszudehnen ſeyen, und beynahe jeder Naturforſcher ſetzt ihnen eigene Grenzen.

Nach Hrn. von Buch's ältern Anſichten wird der Uebergangskalk in der Schweiz von einem Conglomerat bedeckt, das Hr. von Buch für das Todtliegende der deutſchen Geognoſie hält, und auf dieſem Conglomerat liegt ein jüngerer Kalk, der eigentliche Alpenkalk, oder Zechſtein der Norddeutſchen. Im Profil von Bex und Villeneuve betrachtet er als Uebergangskalk und Grauwacke den Kalk und die Sandſteine, welche die Salzquellen umgeben; als Todtliegendes den bräunlichen Quarzſandſtein, der die Spitze der Diablerets und des Oldenhorns bildet, und mit nördlicher Einſenkung in den Boden der Ormondsthäler niederſteigt, wo er zum groben Conglomerate wird; als Alpenkalk die ganze Gebirgskette der Tour d'Ay und des Molezon, die in den Cantonen Freyburg und Bern gleich hinter den grünen Vorbergen in wilden Felſen emporſteigt, und als Stockhornkette ſich am Thuner-See endet [3]. Im Profil von Matt und Glarus beſteht nach Hrn.

---

[3]) Ich erlaube mir hier die Benutzung eines äußerſt wichtigen Manuſcripts: „Catalogue des roches de Neuchatel", das Hr. von Buch der Stadt Neuenburg geſchenkt hat; es iſt daſſelbe durch viele Copien faſt Eigenthum des Publikums geworden.

von Buch das ganze Gebirge, das Bündten von Glarus ſcheidet, aus Uebergangskalk und Grauwacke, bis nach Matt, wo das Rothe-Todte in dem berühmten Sernfter Conglomerat folgt, und der Alpenkalk in den letzten Reihen der Kalkgebirge, zwiſchen Schwanden und dem Ausgang des Linththales [4]. Alle Formationen, die in andern Gegenden auf dem Zechſtein liegen, der bunte Sandſtein, der Muſchelkalk und die Kalk- und Rogenſteinlager des Jura wären demnach an der Nordſeite der Alpen ganz ausgeblieben.

Auch Hrn. Eſcher von der Linth hatten ſeine vieljährigen Beobachtungen zu dieſem Reſultate geführt, allein in den letzten Jahren ſeines Lebens ſcheint er noch weiter gegangen zu ſeyn, und, in Uebereinſtimmung mit Hrn. von Charpentier, allen Kalk bis an unſere Sandſtein- und Nagelfluhhügel als Uebergangskalk, und alle Sandſteine, die damit wechſeln, als Grauwacken betrachtet zu haben [5]. Das Urtheil dieſer zwey Naturforſcher, welche eine ſehr genaue, nicht auf flüchtigen Reiſen erworbene, Kenntniß unſerer Alpen mit einer eben ſo gründlichen Bekanntſchaft mit der deutſchen und franzöſiſchen Geognoſie vereinigen, muß unſtreitig hier als eine Autorität von erſtem Range gelten.

Indeß ſind zwey Geognoſten, die auf einem ganz neuen Wege der Unterſuchung bis jetzt vom ſchönſten Erfolge begleitet worden ſind, zu Reſultaten gelangt, die mit den eben erwähnten den vollkommenſten Gegenſatz bilden. Nach Hr. Buckland [6]) iſt der eigentliche Uebergangskalk (mountain-

---

4) Magaz. der Berl. Naturf. Bd. III. Es gehören die hier citirten Arbeiten zu den erſten Verſuchen das geognoſtiſche Alter unſerer Kalkalpen zu beſtimmen. Hr. von Buch, den wir vorigen Sommer einige Zeit bey uns zu ſehen die Ehre hatten, wünſcht indeß, daß ſeine frühere Anſicht nicht mehr als ſeine jetzige betrachtet werde, und ſcheint überhaupt jede nähere Claſſification unſerer Kalkgebirge für noch zu wenig feſt begründet zu halten.

5) D'Aubuisson Géogn. II, p. 352.

6) Journ. de Phys., 1821 Juill.

limestone) in unſern Alpen gar nicht vorhanden, und zunächſt dem kryſtalliniſchen Uebergangsgebirge findet man nur Grauwacke mit untergeordneten Kalklagern; was Hr. von Buch früher für das Todtliegende hielt, iſt nur zum Theil dieſe Gebirgsart, und gehört größtentheils dem bunten Sandſtein (red marle) an; die Kalkgebirge zerfallen in ältern und jüngern Alpenkalk: jener, der Hochgebirgskalk von Eſcher, der Uebergangskalk der HH. von Buch und von Charpentier, iſt der deutſche Zechſtein und Rauhkalk (magnesian-limestone), dieſer iſt Jurakalk und Rogenſtein (Coral-rag, Cornbrash, Lias, Oolites), und der Kalk und Sandſtein, der die Diablerets deckt, gehört bereits der Greenſand-Formation an.

Hr. Brongniart [7]) neigt ſich ebenfalls mehr zu dieſer Anſicht hin. Er läßt zwar den größern Theil des Kalkgebirges in dem Rang, den Hr. von Buch ihm angewieſen, aber den petrefactenreichen Kalk, den man auf den Gipfeln einiger unſerer Gebirge findet, zählt er, wie Hr. Buckland, der Greenſand-Formation bey, und auf den Diablerets und in den grünen Aubrigſandſteinen vermuthet er ſogar Lager des groben Pariſerkalks (calc. grossier), den andere Geognoſten für noch jünger, als den Sandſtein unſerer Ebenen halten.

Zwiſchen dieſen Extremen hält Hr. Boué [8]) ungefähr die Mitte. Auf das Rothe-Todte, worunter er wahrſcheinlich das Sernfter Conglomerat und die Grauwacken von Bex verſteht, läßt er den Zechſtein folgen, auf dieſen den bunten Sandſtein, ganz wie Hr. Buckland; den Kalk der Stockhornkette ſetzt er aber dem deutſchen Muſchelkalk gleich, und bezweifelt das Vorkommen von Juraformationen in den Alpen, auf das Hr. Buckland ſo große Gewicht zu legen ſcheint; den grünen Sandſtein der Aubrig und des Grümdten

7) Environs de Paris, p. 334 et 424.

8) Edinburgh Philos. Journ. V. IX, p. 143.

bey Sonthofen zählt er ebenfalls der Greenſand-Formation bey.

Alle Gebirge, Hügel und Thalboden zwiſchen der vorderſten Alpenkette und dem Jura beſtehen aus groben Conglomeraten, Nagelfluh geheiſſen, feinkörnigen Sandſteinen und Mergeln. Durch keinen der vielen und tief liegenden Ströme, durch keinen Schacht iſt noch, in einiger Entfernung von den begrenzenden Kalkgebirgen, ihre Grundlage aufgedeckt worden. Am Jura ruhen ſie auf ſeinen ſüdlich fallenden Lagern, an den Alpen findet ein Anſtoſſen ſtatt, das oft wie ein Einſchieſſen unter die Kalkkette ausſieht, und wirklich lange Zeit dafür angeſehen worden iſt.

So hatten früher ſowohl Hr. R. Meyer, als Hr. Eſcher [7]) aus dem gleichförmigen ſüdlichen Fallen der Nagelfluh und des Kalks längs der ganzen Alpenkette geſchloſſen, der Kalk ſey der Nagelfluh aufgelagert und jünger, und da dieſer Kalk damals allgemein als Zechſtein betrachtet wurde, ſo mußte die Nagelfluh das Rothe-Todte vorſtellen. Hr. Eſcher erhob indeß bereits in einer Note zu ſeinen, längere Zeit vor dem Abdruck geſchriebenen, Briefen Bedenken gegen dieſe Anſicht, und als Hr. Ebel ſie, ungefähr um dieſelbe Zeit, in ſein claſſiſches Werk über die Alpen aufnahm, beſtritt er ſie im vierten Bande der Alpina, und ſuchte es wahrſcheinlich zu machen, daß der Kalk ſich nur über die Nagelfluh hinüberlehne, indem ſeine Schichten weit ſteiler als die der Nagelfluh einfallen, und dieſe letztern demnach an ſeinen Felswänden abgebrochen ſeyn müſſen. Seine Bemerkungen ſcheinen wirklich die Mehrzahl der Geognoſten überzeugt oder doch wankend gemacht zu haben, und auch die ſpätern Beobachtungen Hrn. Ebels, im Tiefenbachtobel bey Gerſau, die ſeine frühere Anſicht anfänglich zu begünſtigen ſchienen, dienten, nachdem es Hrn. Eſcher gelungen, tiefer in den Tobel

---

[7]) Alpina I, S. 258; II, S. 16.

hineinzudringen, und die ſich ſo abnorm zeigenden Verhältniſſe vollſtändig aufzufaſſen, nur die allgemein gewordene Anſicht noch mehr zu befeſtigen [10]).

Hr. Eſcher [11]) in der merkwürdigen Beſchreibung des Profils zwiſchen Zürich und Urſeren, die man als die Grundlage unſrer ſchweizeriſchen Geognoſie betrachten kann, theilte das ganze Conglomerat- und Sandſteingebirge in ein den Alpen näher liegendes, das aus feſterm Sandſtein und Nagelfluh beſtehe, und meiſt ſtark ſüdlich eingeſenkt ſey, und in ein faſt immer horizontal geſchichtetes, in welchem lockerer Sandſtein mit Mergel wechsle. Er hielt es für wahrſcheinlich, daß das erſtere älter ſey, wollte es aber auch nicht gut heiſſen, als Hr. Ebel im Bau der Erde die eine Formation als älteres, die andere als jüngeres Sandſtein- und Mergelgebilde auftreten ließ. — Es hat in der That dieſe Unterſcheidung bey einer ſchärfern und allgemeinern Prüfung ſich nicht bewährt. Man fand bald, daß die Nagelfluh keineswegs auf die ſogenannte ältere Formation eingeſchränkt ſey, ſo wenig als der Mergel auf die jüngere, und zwiſchen den ältern und jüngern Sandſteinen zeigten ſich ſo allmählige Uebergänge, daß ſchon im Jahr 1802, alſo lange vor der Bekanntmachung jenes Profils, Hr. Eſcher [12]) annehmen mußte, in der ſüdweſtlichen Schweiz verlaufen ſich beyde Formationen in einander. Im Jahr 1809 erklärte es Hr. von Buch [13]) für eine Ungereimtheit, die Conglomerate des Rigi und Entlebuchs von den grauen Sandſteinen des Cantons Zürich, oder des Gurten bey Bern, oder von der Molaſſe der Waadt und der Gegend von Genf trennen zu wollen. — Man kann indeß die Sache nicht als ganz beſeitigt anſehen, bis wir über die Sandſteine vollkommen im Klaren ſind, die in mehrern

---

10) Leonhards Taſchenb. VI, S. 374.

11) Alpina II.

12) Alpina I, S. 285.

13) Magazin der Berliner Naturf. III, S. 176.

Gegenden zwiſchen die Nagelfluh und den Kalk eingeſchoben ſind; es iſt möglich, und durch Beobachtungen, die ich anführen werde, glaube ich es zur Gewißheit zu erheben, daß, wenn auch ein beträchtlicher Theil von Hrn. Ebels älterm Sandſteingebilde dem jüngern beygezählt werden muß, doch immer noch einiges zurückbleibt, das ſich dieſe Auflöſung nicht will gefallen laſſen.

Nach einem ihrer ausgezeichneten Glieder, dem lockern Sandſtein der franzöſiſchen Schweiz, heißt man nun ziemlich allgemein die ganze Lagerfolge von Nagelfluh, feſten und lockeren Sandſteinen und verſchiedenen Mergelarten, um ſie von andern Sandſteinformationen durch eine Localbenennung auszuzeichnen, die Formation der Molaſſe, und deutet damit zugleich an, daß man alle Theile derſelben als unter einander zuſammenhängend und unter ähnlichen Verhältniſſen entſtanden betrachte.

Es ziehn einige Geognoſten vor, dieſe Formation Braunkohleſandſtein (grès à lignites) zu heißen, weil ſie das Vorkommen von Braunkohle in derſelben als charakteriſirendes Kennzeichen anerkennen, ſo wie das der Schwarzkohle (houille) im Steinkohleſandſtein. Allein noch iſt nicht ausgemacht, ob die Braunkohle wirklich einer Sandſteinbildung eigenthümlich, oder mehrern gemein ſey, ja es frägt ſich noch, ob unſer Sandſtein die mächtigſten Lager davon aufzuweiſen habe. Dann iſt die Benennung eine ſyſtematiſche, d. h., ſie bezeichnet nicht ſowohl eine Gebirgsart einer beſtimmten Gegend, deren Natur und Alter noch in Frage ſtehn kann, als eine Formation des geognoſtiſchen Syſtems. Bis jetzt iſt aber weder im Syſtem ein eigener Braunkohleſandſtein aufgenommen, noch iſt unſer Sandſtein, ſowohl petrographiſch, als durch ſeine Lagerung, ſo ſcharf beſtimmt, daß er ſelbſt gleichſam als die ideale Gebirgsart gelten könnte, nach welcher in Zukunft andere erkannt und dem Syſtem einverleibt werden dürften. Eben ſo wenig kann ich die von Hrn. Kefer-

ſtein[15]) gewählte Benennung, Mergelſandſtein, billigen, da dieſelbe bereits als eine petrographiſche eingeführt iſt, und ſich Mergelſandſteine faſt in allen Formationen finden.

Von ähnlichen Betrachtungen geleitet, die ich dankbar als die Quelle der meinigen anerkenne, ſchlägt Hr. von Humboldt[16]) die Benennung Aargauerſandſtein vor. Da aber der Sandſtein im Aargau nur in den Abarten erſcheint, die dem Jura näher liegen, und in einer derſelben, dem Muſchelſandſtein ſo ausgezeichnet, daß man leicht glauben könnte, es ſey vorzugsweiſe dieſe mit jener Benennung gemeint, ſo möchte dieſelbe leicht Verwirrung bringen.

Von allen vorgeſchlagenen Benennungen ſcheint mir daher die zuerſt angeführte am meiſten Vorzüge in ſich zu vereinigen. Sie iſt, wie Hr. von Humboldt wünſcht, geographiſch, und bezeichnet durch einen Provinzialausdruck die Gegend, in der die Steinart vorkömmt, ohne doch die Grenzen derſelben zu beſtimmt anzugeben, und zugleich könnte ſie ſpäter auch als ſyſtematiſche Benennung dienen, wenn die Molaſſe-Formation, als eine allgemein verbreitete, ihre Stelle in der geognoſtiſchen Lagerfolge erhalten ſollte; ja ſie verdiente dann ſogar den Vorzug vor vielen, die, im verjährten Gebrauche, vielleicht dieſelbe Formation bezeichnen, wie z. B. vor den Namen Plaſtiſcher-Thon, grober Kalk, Londner-Thon u. ſ. w., da es am beſten ſeyn wird, für eine Formation, die in der einen Gegend als Thon, in einer andern als Kalk, in einer dritten als Sandſtein auftritt, eine Benennung zu wählen, die ihre oryktognoſtiſche Natur ganz unbeſtimmt läßt.

Unglücklicherweiſe hat man indeß angefangen mit dem Wort Molaſſe, in rein petrographiſchem Sinn, überhaupt alle mürben Sandſteine mit Mergelbindmittel zu bezeichnen, ſie mögen nun dieſer oder jener Formation angehören, oder gar noch nicht ſyſtematiſch beſtimmt ſeyn. Sollte dieſe Uebung

15) Geognoſt. Teutſchland.

16) Gisement des roches.

herrſchend werden, ſo müßte man freylich, bey der unglaublichen Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten der Molaſſe-Formation, die bequeme Claßbenennung derſelben ganz fahren laſſen; die feſten Molaſſen müßten dann Kieſelkalk, oder Kalkpſammit heißen, wodurch ihre geognoſtiſche Verſchiedenheit von den ſo ähnlichen Sandſteinen, oder Grauwacken der Kalkalpen ganz verwiſcht würde, die lockern Arten behielten zwar ihren Namen, es würde aber damit auch nur ihre petrographiſche Beſchaffenheit bezeichnet, und man müßte ſich's gefallen laſſen, bald auch von Molaſſen zu leſen, die mit Jurakalk wechſeln, oder die dem Uebergangsgebirge angehören. Ich gebe zu, daß letzteres einem franzöſiſchen Schweizer weniger auffallen dürfte, als die Beyworte, dicht, feſt, hart, die man im Verfolg mit dem Worte Molaſſe verbunden finden wird; deſto mehr aber gewiß dem Geognoſten, der es gewohnt iſt, in den Namen auch die Lagerung angedeutet zu finden. Wir bedürfen allerdings einer doppelten Nomenclatur, einer petrographiſchen und einer geognoſtiſchen, und die erſtere iſt ſogar in Sprache und Wiſſenſchaft die urſprüngliche geweſen. Die Worte Granit, Porphyr, Sandſtein und überhaupt jede vor der wiſſenſchaftlichen Ausbildung der Geognoſie übliche Bezeichnung einer Gebirgsart iſt rein petrographiſch, und die Wernerſche Schule erſt ſuchte aus dieſen Worten, die ſie vorfand, eine geognoſtiſche Nomenclatur zu bilden. Waren die Benennungen bereits für Gebirgsarten von verſchiedenem Alter in allgemeinem Gebrauch, ſo zeigte ſie die geognoſtiſche Lage derſelben durch Vorſetzwörter an, wie Urkalk, Uebergangskalk u. ſ. w., war jenes nicht der Fall, ſo gab ſie einem urſprünglich petrographiſchem Wort eine geognoſtiſche Nebenbedeutung. Es iſt dieß letztere beſonders für die Sandſteine geglückt: die Benennungen Grauwacke, Todtliegendes, bunter Sandſtein u. ſ. w. ſind alle aus Localbenennungen zu allgemein-geognoſtiſchen geworden, und ein Bewohner der Gegenden, wo ſie in der Volksſprache üblich ſind, würde ge-

wiß nicht weniger verwundert ſeyn, wenn er viele der Steinarten ſähe, die man jetzt Grauwacke, oder bunten Sandſtein heißt, als ein Genfer oder Waadtländer über unſere feſten und harten Molaſſen.

Dieſelben Gründe ſprechen dafür, daß auch die urſprünglich ſchweizeriſche, oder wenigſtens alpiniſche Benennung Nagelfluh auf die Conglomerate der Molaſſe-Formation beſchränkt bleibe. Es iſt zwar dieß Wort noch nicht wie jenes in eine petrographiſche Nomenclatur aufgenommen worden, und bis jetzt den alpiniſchen Conglomeraten eigenthümlich geblieben, dagegen hat es aber hier und da eine eben ſo gefährliche Ausdehnung, theils auf ältere Bildungen, z. B. die Kalkconglomerate des Alpenkalks, theils auf die neueſten Kieslager erhalten. Da die Worte Conglomerat, Breccie, poudingue, zur Noth noch durch ein Beywort individualiſirt, allen petrographiſchen Bedürfniſſen genügen, ſo ſehe ich nicht ein, warum man die geognoſtiſche Sprache nutzlos um eines der ihrigen bringen wollte.

Nach dieſer philologiſchen Erörterung, die niemand überflüſſig finden wird, der die Macht der Worte auch in den Naturwiſſenſchaften kennt, die ſich doch mehr als keine andern nur mit Sachen beſchäftigen, kehren wir zu unſrer ſchnellen Ueberſicht der alpiniſchen Gebirgskunde zurück.

Die Molaſſe-Formation trägt in der Nähe der Alpen unſtreitig den Charakter einer ſehr alten und ſehr mächtigen Bildung. Die Feſtigkeit ihrer Steinarten, die ſich, in feinkörnigem Zuſtande, nicht von den älteſten Grauwacken unterſcheiden laſſen, die ungeheure Dicke ihrer Schichten, die ſtarke Einſenkung derſelben und die Regelmäßigkeit, mit der das Streichen und Fallen auf weite Entfernungen hin fortſetzen, alles kündigt uns an, daß wir den Vorhof, wenn nicht ſchon das Innere der Alpen betreten haben. Wenn man nach dreyſtündigem Steigen den Rigikulm erreicht hat, oder auf der ſchwindelnden Höhe des Speers ſteht, und dann

mit einem Blick die Rieſentreppe von Nagelfluhlagern überſieht, die man ſo mühevoll hinaufgeklettert iſt, ſo muß man lächeln über die Theorie der Geognoſten, welche dieſe ungeheure Maſſe von Conglomeraten für Bildungen der nächſten Alpengewäſſer ausgaben, und die Bedingungen ihrer Entſtehung ſo genau entwickelten, als ob von den Kiesbänken eines Bergſtromes die Rede wäre; man wünſchte ſie aus ihrem Cabinet auf den herrlichen Standpunkt hinreißen und der Natur ſelbſt die Vertheidigung ihrer Würde übergeben zu können.

Als das Nagelfluh- und Molaſſegebirge, beſonders durch die nicht genug zu erhebenden Arbeiten Hrn. Ebels, bekannter wurde, glaubte man ſich daher gezwungen, demſelben einen höhern Rang anzuweiſen, und verglich es, theils mit dem Todtliegenden, den Angaben Hrn. Ebels und ſeiner Vorgänger über die Auflagerung des Alpenkalks folgend, theils mit dem bunten Sandſtein, indem man mehr die Molaſſen, als die Conglomerate berückſichtigte, und mit Hrn. Eſcher nur ein Anlehnen an den Alpenkalk zugab. Die letztere Anſicht wurde noch vor Kurzem, obſchon als zweifelhaft, doch als die wahrſcheinlichſte, in den Geognoſien der HH. D'Aubuiſſon und Bonnard angeführt. Aber auch in dieſem beſcheidenern Rang ſcheint die Formation ſich nicht halten zu können. Die HH. Brongniart, Beudant und Buckland, welche dieſe Bildungen mit beſonderer Aufmerkſamkeit unterſucht und nach ihrer Lagerung, ihren Gebirgsarten und Petrefacten mit den analogen Formationen anderer Länder verglichen haben, urtheilen nun dahin, daß die Molaſſe-Formation weder dem bunten Sandſtein, noch überhaupt einer Sandſteinformation des Secundärgebirges, ſondern den Tertiär-Formationen angehöre, und die Mehrzahl der Geognoſten ſcheint dieſem Ausſpruch bewährter Richter unbedingt zu vertrauen.

Das Tertiärgebirge, die obere Ordnung in der trefflichen Claſſification der HH. Conybeare und Phillips [17]), folgt in

[17]) Geology of England and Wales.

der Reihe der Erdlager unmittelbar auf die Formation der Kreide, der jüngſten des Secundär- oder Flözgebirges, oder der obern Mittelordnung. Da nun die Molaſſe ſichtbar dem Jurakalk aufgelagert iſt, und die letzten Lager des Jura der Kreide angehören, ſo ſcheint in der That die neuere Anſicht über die Natur der Molaſſe feſt genug begründet. Ich möchte indeſſen zu bedenken geben, daß die Molaſſe in der Nähe und im Innern des Jura nicht mehr als die mächtige Formation auftritt, die an den Alpen und gegen die Mitte des großen Schweizerthales hohe Gebirge und Hügel bildet, ſondern gewöhnlich nur in wenig bedeutenden, zerriſſenen Sandmaſſen, kaum von den neueſten Anſchwemmungen zu unterſcheiden, vielleicht größtentheils wirklich denſelben angehörend und aus zerſtörter Molaſſe regenerirt. Der Stammſitz der Formation liegt unſtreitig in der Nähe der Alpen, dort müſſen wir Licht ſuchen über ihr Alter und Herkommen, und nicht bey ihren ausgewanderten und ausgearteten Gliedern. Von den Enkeln auf die Vorfahren ſchließen zu wollen, wäre gewiß ein eben ſo grober Verſtoß gegen alle Erfahrung, als oft das Umgekehrte.

In der Gegend von Paris und London liegt auf der Kreide eine Thonformation (argile plastique) die öfters Sand aufnimmt, und in einen wahren Sandſtein übergeht, zuweilen auch mit Geröllagern wechſelt; in England iſt der Sand und Sandſtein ſogar vorherrſchend. Von organiſchen Ueberreſten enthält ſie neſterweiſe Braunkohle und bituminöſes Holz, ſeltner, theils Süßwaſſer-, theils Meerconchylien. — Auf dieſen Thon und Sandſtein folgt eine neue Formation, die bey Paris größtentheils aus einem ſandigen Kalk von verſchiedener Feſtigkeit (calcaire grossier), in England gewöhnlich aus Thon (London clay), mit untergeordneten Lagern von Sandſtein, Mergel und Kalk und platt ellipſoidiſchen Knauern (Septaria) von merglichtem Kalk beſteht [18]). In beyden Ländern zeichnet ſie ſich aus durch die große Menge

[18]) Geology of England and Wales.

und die gute Erhaltung der in ihr eingeſchloſſenen foſſilen Conchylien.

Die HH. Beudant und Buckland ſehen die Nagelfluh und Molaſſe für die Plaſtiſche Thonformation an, und finden den Pariſerkalk (calc. grossier) in den Lagern von Muſchelſandſtein wieder, welche die Molaſſe längs dem Jura, zu Tour-la-Moliere bey Eſtavayer, auf dem Bucheckberg und beſonders ausgezeichnet im Aargau, zu Mägenwyl, Mellingen und Würenlos, bedecken. Hr. Beudant hat die Molaſſe-Formation beynah längs der ganzen Alpenkette bis tief in Ungern verfolgt und ſie hier, wie in der Schweiz, theils ältern Sandſteinformationen, die er für das Steinkohlegebirge anſieht, theils dem Jurakalk aufgelagert gefunden. Der ununterbrochene Zuſammenhang, die vollkommene Uebereinſtimmung der Gebirgsarten, die Gleichförmigkeit der Lagerung, und eine Menge anderer Umſtände laſſen über die Formations-Identität der Schweizer Molaſſe und der Ungriſchen keinen Zweifel zu; dieſe wird aber von einem ſandigen Kalk bedeckt, den Hr. Beudant und wie es ſcheint, alle Geognoſten, die ſeine Sammlungen geſehn, für Pariſerkalk anerkennen, und die Molaſſe, zwiſchen Jurakalk und Pariſerkalk eingeſchloſſen, nimmt demnach ganz die Stelle des Plaſtiſchen Thons ein, mit dem ſie ohnedieß, beſonders wie derſelbe in England erſcheint, die größte Aehnlichkeit hat. — Man wird leicht geſtehn, daß es ſchwer ſeyn würde, jedes geognoſtiſche Theorem mit einem ſo gründlichen Beweiſe zu verſehn.

Die Anſicht des Hrn. Buckland [19]) weicht nicht weſentlich von der eben erwähnten ab, nur betrachtet er mehrere unſerer Braunkohlelager mit Süßwaſſermuſcheln, wie z. B. die von Käpfnach und St. Saphorin, als bedeutend jünger als die Molaſſe, während Hr. Beudant ſie mit zu dieſer Formation zählt.

---

19) Journal de Phys. 1821. Juill.

Hr. von Humboldt[20]) ſucht ungefähr dieſelbe Anſicht mit mehrern Thatſachen, die ich ſogleich anführen werde, dadurch in Einklang zu bringen, daß er die Molaſſe-Formation als parallel, ſowohl mit dem Plaſtiſchen Thon und dem Pariſerkalk, als mit der zunächſt auf dieſem liegenden Gypsformation annimmt, ſo daß die Molaſſe beynah die ganze Lagerfolge des Tertiärgebirges, aber mit verwiſchten, nicht, wie zu Paris und in England, mit Sicherheit zu beſtimmenden Formationsabſonderungen, darſtellen würde.

Ziemlich abweichend ſind hingegen die Reſultate, die Hr. Brongniart[21]), freylich nur mit großer Behutſamkeit und als noch ſehr der Beſtätigung bedürfend, in mehrern Schriften bekannt gemacht, oder wenigſtens angedeutet hat. Zu beſſerm Verſtändniß derſelben müſſen wir aber die obere Ordnung auch in ihren jüngern Gliedern kennen lernen.

Der grobe Kalk wird zu Paris durch eine Mergel- und Gypsformation bedeckt, welche das Grab einer Vorwelt geweſen iſt, und in unglaublicher Menge die Knochen mannigfaltiger, jetzt ganz unbekannter Land- und Sumpfthiere, Anoplotherien, Paläotherien, Lophiodonten u. a. m. einſchließt. Im Hügel von Montmartre, der in dieſer Hinſicht, durch die unſterblichen Verdienſte Hrn. Cuvier's, vorzüglich berühmt, und deßwegen als Typus der ganzen Formation betrachtet worden iſt, hat der Gyps ein bedeutendes Uebergewicht vor dem Mergel; es ſcheint aber nicht, daß ſich dieß anderwärts eben ſo verhalte, und das Vorkommen der Formation zu Paris dürfte wohl eher für ein ſeltnes, ganz locales, als für das normale anzuſehen ſeyn. — Zu Buchsweiler ſind die Knochen in einen hellgrauen, dichten Kalk eingeſchloſſen, der in horizontalen Lagern auf Jurakalk liegt; zu Montabuſard bey Orleans in einem harten Mergel, der von Dammerde bedeckt wird, und eine Mächtigkeit von ungefähr 20 Fuß zeigt; zu

[20]) Gisement des roches, p. 308.

[21]) Env. de Paris, p. 353.

Argenton in einem ähnlichen Mergel von mehr als 15 Fuß Dicke; an allen dieſen Orten ſind, wie zu Paris, einige Lager ganz angefüllt mit Süßwaſſerſchnecken; auf der Inſel Wight, der einzigen Stelle in England, wo dieſe Formation iſt aufgefunden worden, hat man noch keine Knochen, ſondern nur Süßwaſſerſchnecken entdeckt, und die Steinart iſt ebenfalls nicht Gyps, ſondern ein ſandiger, zuweilen durch eine Beymengung von Kohle braun gefärbter Kalk- oder Thonmergel.

Auf dieſe höchſt merkwürdige Süßwaſſerformation folgen Lager von Sand, Mergel und Kies, zuweilen agglutinirt zu feſtern Maſſen, oft eine ſehr große Menge von Meerconchylien enthaltend, welche größtentheils von denen des Pariſerkalks verſchieden ſind, und dagegen faſt ohne Ausnahme mit den noch heut in unſern Meeren lebenden Arten übereinſtimmen. Zu Paris zeigt ſich dieſe Formation auf der Höhe von Montmartre, und zeichnet ſich durch zwey Lager mit foſſilen Auſtern aus, die ſehr gut erhalten ſind, da der darüber liegende Sandſtein hingegen nur undeutliche Steinkerne enthält. In England, wo dieſelbe in Eſſex und Suffolk unter der Benennung Crag erſcheint, und auf der Inſel Wight haben die foſſilen Muſcheln, die ſie einſchließt, meiſtens ſehr wenig gelitten. Vielleicht gehört auch der harte, zum Theil Kieſelgeſchiebe enthaltende Sandſtein dieſer Formation an, aus dem die Druidenſteine zu Stonehenge und Amesbury beſtehn.

Endlich liegt auf dieſer obern Meerformation an mehrern Orten, als das letzte jüngſte Glied des Tertiärgebirges, eine Süßwaſſerformation, die aus merglichten, hellbräunlichen oder gelblichweißen Kalkſchichten beſteht, und ſehr viele Süßwaſſerconchylien enthält.

Mehrere Gründe, die mir von großem Gewicht ſcheinen, haben Hrn. Brongniart auf die Vermuthung gebracht, daß das Analogon unſerer Molaſſe-Formation eher in dieſem jüngern Theile des Tertiärgebirges, als im Plaſtiſchen Thon und Pariſerkalk zu ſuchen ſey. — Es ſind in den Braunkohle-

lagern der Molaſſe Knochen und Zähne gefunden worden, welche nicht einmal Thieren vom Alter derjenigen von Montmartre, ſondern ſolchen angehören, die anderwärts im aufgeſchwemmten Lande gefunden werden; es können daher dieſe Lager unmöglich den Plaſtiſchen Thon bezeichnen, wie Hr. Beudant annimmt, und um ſo weniger kann die ziemlich hoch aufliegende Molaſſe dieſer Formation beygezählt werden. — Die Meerpetrefacten der Schweizermolaſſe waren zwar Hrn. Brongniart ſo viel als unbekannt, als er die neue Ausgabe der Environs de Paris bearbeitete, kurz vorher aber hatte Hr. Prevoſt ſeine wichtige Beſchreibung der Wienergegend [22]) im Druck erſcheinen laſſen, und gezeigt, daß die Petrefacten der dortigen Molaſſe auffallend mit denen der ſubapenniniſchen Hügel übereinſtimmen, — eine Zuſammenſtellung, die, in Bezug auf unſere inländiſchen Petrefacten, früher ſchon, und wie ich glaube der erſte, Hr. J. A. Deluc [23]) verſucht hatte. Um dieſelbe Zeit, als die Arbeit von Hrn. Prevoſt, war auch Hrn. Schläpfers Verzeichniß der St. Galler Petrefacten [24]) erſchienen, welches zu demſelben Reſultat führte; dieſe Abhandlung, in der Hr. Brongniart ſichere Grundlagen zu ſeinen Vermuthungen gefunden hätte, ſcheint aber in Paris nicht bekannt geworden zu ſeyn. — Nun aber ſind die foſſilen Muſcheln der ſubapenniniſchen Hügel weſentlich verſchieden von denen des Pariſerkalks, und ihre Arten finden ſich größtentheils noch in unſern Meeren, Hr. Brongniart glaubt daher dieſe Sand- und Mergelbildungen, die wir durch das claſſiſche Werk von Hrn. Brocchi ſehr genau kennen, mit der obern Meerformation von Montmartre und dem Crag von Suffolk in Verbindung ſetzen zu ſollen, und wirklich laſſen ſich dieſelben aus dem mittlern Italien durch Piemont und das ſüdliche Frankreich bis in die Nähe der Pariſergegend faſt ohne Unterbrechung ver-

---

[22]) Journal de Phys. 1820. Nov. p. 347.

[23]) Naturwiſſ. Anzeiger III. Nr. 5.

[24]) Neue Alpina I. S. 268.

folgen. Aus dem Anſchließen unſerer Molaſſe an die ſubapenniniſchen Formationen folgt alſo von ſelbſt auch ihre Identität mit der obern Meerformation.

Es iſt dieſer kurze Abriß des gegenwärtigen Zuſtandes der alpiniſchen Geognoſie wohl hinreichend, um zu zeigen, wie dringend jeder Theil derſelben eine neue und ſchärfere Unterſuchung fordere; auch erklärt ſich wohl am beßten aus demſelben, warum ſeit der Erſcheinung des genialen, und um die Begründung und Aufklärung der vaterländiſchen Gebirgskenntniß höchſt verdienſtvollen Werkes Hrn. Ebels kein neuer Verſuch gemacht worden iſt, eine umfaſſende Geognoſie der Alpen zu ſchreiben, die den Forderungen unſrer Zeit entſpräche. Wer dürfte an die Vollendung des Gebäudes denken, während die Grundpfeiler, die man für die feſteſten hielt, zu wanken beginnen, oder gar zuſammenſtürzen? Hr. Eſcher ſelbſt, dem wir die erſten wiſſenſchaftlichen und mit höherm Sinn aufgefaßten Anſichten über die Natur unſerer Gebirge verdanken, ſcheint in ſpätern Jahren und je mehr ſich ſein Reichthum an geognoſtiſchen Studien, an Profilzeichnungen und Panoramen aus allen Gegenden der Schweiz anhäufte, die Aufſtellung einer umfaſſenden Theorie, wie früher der große Sauſſure, immer ſchwieriger gefunden zu haben; ſein unbefangner, klarer Verſtand zeigte ſich in der ſtrengen Critik, mit der er alle voreiligen Verſuche prüfte und zurückwies, eben ſo ſehr, als ſein tiefes Gemüth in der Begeiſterung für das gemeine Wohl, dem er ſeine Lieblingswiſſenſchaft und ſein Leben zum Opfer gebracht hat.

Was aber weniger zu erklären ſeyn möchte, iſt, daß ungeacht des Vortrittes ſo großer Meiſter, ungeacht rings um uns her, in Italien, Frankreich, Deutſchland, die Geognoſie mit Rieſenſchritten vorwärts geeilt iſt, und ein allgemeines, immer noch ſteigendes Intereſſe gewonnen hat, bey

uns, ich ſpreche nur von dem, was zur öffentlichen Kenntniß gelangt iſt, ſogar die Vorarbeiten zu jenem großen Werk in's Stocken gerathen, oder gar noch nicht angefangen ſind. Die ſehr veränderte Geſtalt, in welcher der Bau der Erde im Alpengebirge in unſern Tagen erſcheinen würde, iſt mehr Wirkung von reflectirtem, als von eigenem Licht, und mit Beſchämung muß man ſich geſtehen, daß wir unſre Alpen, die Bundeslade der getrennten Schweizerſtämme, mit weniger Fleiß und Liebe durchforſcht zu haben ſcheinen, als andere Völker ihre Kieshügel und Sandhaufen. — Wahr iſt's indeſſen, daß ſich der gründlichen Gebirgsforſchung in der Schweiz mehr Hinderniſſe, als in keinem jener Länder entgegenſetzen. Die Armuth des Landes an mineraliſchen Producten beſchränkt den Beobachter, der anderwärts oft die wichtigſten Aufſchlüſſe in den Gruben der Bergwerke findet, bey uns faſt ausſchließlich auf die natürlichen Felſen und Anbrüche; der Bergmannsſtand, aus dem ſich die Mehrzahl der gründlichen Gebirgsforſcher entwickelt, hat aus demſelben Grunde in der Schweiz gar keine Exiſtenz erhalten, und auch die verwandten Berufsarten, deren Bedürfniß ſich immer dringender fühlen läßt, je mehr unſere begünſtigtern Nachbarn in aller Art Induſtrie uns voraneilen, der Stand der Straßen- und Waſſerbaumeiſter z. B., ſind bis jetzt noch ohne Unterrichtsanſtalten, und ohne Ausſicht auf Anſtellung und Gehalt geblieben. Die Geognoſie ſteht aber auch darin im vollkommenſten Gegenſatz mit ihrer ältern Schweſter, der Aſtronomie, daß ſie, ein Kind unſerer eiſernen Zeit, lange nur unter dem Schutz gewinnbringender Gewerbe ein Obdach fand, während dieſe erſt, nachdem man ſie in Tempeln verehrt hatte, ihre Diener auch mit irdiſchen Gütern beſchenkte. Es geräth endlich nur zu oft in der erhabenen Natur unſerer Alpen der beſonnene Ernſt der Detailbeobachtung in Streit mit dem poetiſchen Gefühle. Auch der Muthigſte muß ſich, bey'm Anblick dieſer großen Maſſen, geſtehen, daß ſein Leben nicht aus-

reichen werde, nur einen kleinen Theil derſelben mit Genauigkeit zu unterſuchen; das ermüdende Anklopfen und Nachzählen der einzelnen Schichten an den tiefern Gehängen, das Abmeſſen ihrer Neigung, die nähere Betrachtung der Steinart, erſcheint ihm wie Pygmäenarbeit, es reißt ihn fort auf die Höhen, die ihm allgemeine Ueberſichten verſprechen, auf die erhabenen Gipfel, die ſeit ſeiner Kindheit ihn gelockt, und in der unausſprechlichen Wonne, die dort ſeiner wartet, fühlt er ſich der tief unter ihm liegenden bewohnten Erdfläche, der Menſchheit und allen ihren Intereſſen entrückt, die Spannkraft ſeines Willens erſchlaffet, und ſelbſt die edle Begeiſterung für Wiſſenſchaft weicht dem ungemiſchten, innigen Lebensgefühl, das ſeine ganze Seele feſſelt.

Eine gründliche und von dem Wechſel der Syſteme unabhängige Geognoſie unſerer Alpen kann aber nur aus genauen Detailbeſchreibungen hervorgehen, und dieſe können nur Inländer liefern, da ſie allein im Falle ſind, eine Gegend nach allen Richtungen zu durchforſchen, und intereſſante Punkte nöthigenfalls mehreremale zu beſuchen. Nur ſie werden, voll Liebe zu allem, was der Heimath angehört, jeden Fels und jeden Hügel intereſſant und der Beſchreibung würdig finden, wenn er auch kein Weltſyſtem unterſtützen ſollte; nur von ihnen dürfen wir erwarten, daß ſie, als treue Chronikſchreiber der Natur, die vielartigen Materialien fleißig zuſammentragen, deren Sammlung ſo viel Mühe und ſo wenig Ruhm bringt. Vergebens werden wir von den Anſtrengungen und dem Genie fremder Forſcher wahre Aufklärung über die Natur unſrer Gebirge zu erhalten hoffen, wenn wir nicht ſelbſt auch zu mehrerer Thätigkeit erwachen, und, jeder in ſeinem Kreiſe, wenigſtens jene Vorarbeiten zu fördern ſtreben, deren glückliche Ausführung mehr Fleiß und unbefangenen Geiſt, als ſeltne Talente und Kenntniſſe erfordert.

Um auch das meinige in dieſer vaterländiſchen Aufgabe nicht verſäumt zu haben, wage ich es, dieſe Schrift der

Beurtheilung des geognoſtiſchen Publikums zu unterwerfen. Treue Darſtellung deſſen, was ich auf mehrjährigen Reiſen geſehen und geſammelt, iſt das einzige Verdienſt, nach dem ich geſtrebt habe, und durch unverdroſſenes Eintreten in alle wichtigern Details und gewiſſenhafte Angabe des Grades von Zuverläßigkeit, den ich in die Beobachtungen ſetzen zu können glaube, hoffe ich ſowohl übereilten Folgerungen vorgekommen zu ſeyn, als auch meiner Arbeit eine künftige Brauchbarkeit zugeſichert zu haben. Auf die öfters beygemiſchten allgemeinern Anſichten und Hypotheſen lege ich wenig Gewicht; man kann ſie, wenn man will, als rhetoriſche Verſuche betrachten, in die Monotonie einer trocknen Beſchreibung einiges Leben zu bringen, in Wahrheit aber hielt ich mich für verpflichtet, da alles Sammeln und Beobachten ohne eine leitende Idee zwecklos und unnütz iſt, die Beobachtungen ſelbſt aber hiedurch öfters influencirt werden, zum Behuf einer critiſchen Würdigung meiner Angaben diejenigen Ideen anzugeben, die mir vorgeſchwebt hatten. — Möchten die, mit unſern Alpen durch langes Studium vertrauten Gebirgsforſcher in Lauſanne, Bex, Aarau, Baſel, Zürich, dieſe Schrift ihrer Beachtung nicht ganz unwerth finden, möchte wenigſtens der Muth, mit ſo geringer Ausſtattung an's Licht zu treten, ſie bewegen können, uns mehr, als bis jetzt geſchehen, von ihren wiſſenſchaftlichen Schätzen mitzutheilen.

Die Formation der Molaſſe ſchien mir vorzugsweiſe eine neue Unterſuchung zu verdienen. Sie iſt für uns Schweizer unſtreitig die wichtigſte, da ſie Unterlage eines ſehr großen und zwar des fruchtbarſten und bewohnteſten Theiles unſers Landes iſt, deſſen Agricultur, Waſſer- und Straßenbau aus einer nähern Kenntniß des Bodens und des allgemeinen Baumaterials weſentliche Vortheile ziehen kann. In wiſſenſchaftlicher Hinſicht hätte ich mir zwar von jeder andern alpiniſchen Formation eben ſo reiche Ausbeute verſprechen dürfen, es ſchien mir aber, des Vorzugs der leichtern Unter-

ſuchung nicht zu gedenken, natürlich und einem allgemeinern Plane geognoſtiſcher Alpenſtudien entſprechend, an der jüngſten zuerſt meine Kräfte zu prüfen. Eine ſichere Beſtimmung der neuern Formationen wirft viel Licht auch auf die ältern, die ſich in häufigen Fällen nur durch die ihnen aufgelagerten Bildungen erkennen laſſen. Iſt die Molaſſe bunter Sandſtein, oder gar Todtliegendes und der letzten Kalkkette angelagert, ſo fallen alle Meinungen, welche dieſen Kalk für Jurakalk, oder Kreide erklären, von ſelbſt weg; iſt ſie hingegen neuer und gehört ſie dem Tertiärgebirge an, ſo haben wir für unſern Alpenkalk unter allen Kalkformationen des geognoſtiſchen Syſtems ganz freye Wahl. — Die Wichtigkeit dieſer Arbeit läßt ſich auch aus einem andern Geſichtspunkte noch betrachten. Die nähere Beſtimmung einer ſchweizeriſchen Gebirgsformation könnte am Ende eine Angelegenheit von nur localem, mehr topographiſchem als geognoſtiſchem Intereſſe ſcheinen, da es der allgemeinen Geognoſie inſoweit gleichgültig ſeyn mag, ob dieſes oder jenes einzelne Gebirge aus Plaſtiſchem Thon, buntem Sandſtein, oder Grauwacke beſtehe; aber das Auftreten der Molaſſe in einem ſo beträchtlichen Theil von Europa, die coloſſalen Maſſen, die ſie, in der Schweiz vorzüglich, bildet, ihre mannigfaltige Beſchaffenheit in unſerm Lande, die alle Nüancen vom Harten zum Weichen und Lockern, vom Schwarzgrauen zu ganz hellen Farben, von der Nagelfluh mit centnerſchweren Geſchieben zum feinkörnigſten, dichtem Kalk, oder Quarzfels ähnlichen Sandſtein durchläuft, die Mannigfaltigkeit und der Reichthum ihrer Petrefacten endlich, laſſen uns, wenn nicht ein neues Glied des geognoſtiſchen Syſtems zu finden, doch zuverläßig ſehr weſentliche Zugaben und Erweiterungen zu der Charakteriſtik eines bereits aufgenommenen erwarten. Auch haben ſich mehrere unſrer erſten Geognoſten bereits über das dringende Bedürfniß dieſer Unterſuchung ausgeſprochen: — „auf die Schweiz muß immer jede Ver-

gleichung bezogen werden, ſobald von dieſen Sandſteinbildungen (der Molaſſe) die Rede iſt", ſagt Hr. Beudant[25]), die Unterſuchung der verſchiedenen Molaſſen wird auch von Hrn. Cuvier den Geologen auf's Dringendſte empfohlen[26]), — „von einer vollſtändigen Monographie der Molaſſe kann, nach Hrn. von Buch, die ganze Theorie des Alpengebirgs abhängen." — Sowohl im Intereſſe der vaterländiſchen, als der allgemeinen Gebirgskunde ſcheint daher das Thema, das ich mir vorgelegt habe, nicht übel gewählt zu ſeyn.

Leider kann ich nicht ſo viel Gutes von der Ausführung deſſelben rühmen, und dem Wunſche des Hrn. von Buch muß ich mir ſelbſt geſtehen, lange nicht entſprochen zu haben; denn wofern vielleicht aus der ſyſtematiſchen Form, in der dieſe Schrift erſcheint, jemand auf eine erſchöpfende Behandlung des Gegenſtandes ſchließen ſollte, ſo würde er ſich aus dem Inhalt nur zu bald überzeugen, daß es mit dem nur Aphorismen verſprechenden Titel ganz ernſtlich gemeint iſt. Es deutet jene Form auf das Ziel, nach dem ich geſtrebt habe, dieſer auf den unvollkommenen Erfolg meiner Anſtrengungen.

Nach dem Beyſpiele mehrerer berühmter Vorbilder, fand ich es zweckmäßig, den nähern petrographiſchen und geognoſtiſchen Erörterungen einen allgemeinen Abriß der topographiſchen Beſchaffenheit und Phyſiognomie des Landes vorangehen zu laſſen, in der Ueberzeugung, daß ein Gemälde aus der wirklichen Natur ein deutlicheres Bild des äußern Charakters unſerer Formation erwecken werde, als eine ermüdende Zuſammenſtellung abſtracter Formbeſchreibungen. Es ſoll dieſer Abriß zugleich auch den Bezirk näher bezeichnen, dem die Mehrzahl meiner Beobachtungen angehört. In einem Zeitraum mehrerer Jahre iſt es mir nicht

---

25) Voyage en Hongrie.

26) Oss. foss. V, 2de part. p. 9 und p. 500.

möglich geweſen, alle Gegenden der Schweiz, in denen die Molaſſe Hügel und Gebirge bildet, ſo genau kennen zu lernen, daß meine Reſultate alle Localfarben hätten abſtreifen, und eine allgemeine Bedeutung erhalten können; ſie beziehn ſich alſo zunächſt immer auf meine Umgebungen, d. h. auf den Canton Bern und die angrenzenden Theile von Solothurn, Luzern und Freyburg, und erſcheinen oft ganz in der Form von geognoſtiſcher Topographie. Die Beſchreibung dieſes Gebiets macht gleichſam den Kern aus des Ganzen; die Beobachtungen aus Gegenden, die über ſeine Grenzen hinausliegen, ſind dagegen größtentheils Früchte eines beſchränkten Aufenthalts und einer weniger vielſeitigen Anſicht, und durften daher nicht mit jenen ſchärfern verſchmolzen werden; auch habe ich ſie meiſt nur um die Allgemeinheit der gewonnenen Reſultate zu zeigen und nicht als Grundlage derſelben gebraucht.

Die Höheangaben, welche in dieſem erſten Abſchnitt und in der Folge vorkommen, habe ich, ſofern es nicht trigonometriſche Beſtimmungen ſind, nach barometriſchen Meſſungen, zu denen Hr. Regt. Fueter mir auf die zuvorkommendſte Weiſe mit correſpondirenden Beobachtungen behülflich war, aus den Tafeln meines berühmten Lehrers, Hrn. Hofr. Gauß, berechnet. Ich hielt es für unnöthig, die Originalbeobachtungen mit anzuführen, da auf jeden Fall dieſe Beobachtungen, deren Zeit und Ort nicht immer nach Ramond's Vorſchriften ausgewählt werden konnten, größern Fehlern unterworfen seyn mögen, als die Formel, auf der jene Tafeln beruhen, und eine ſpätere Berechnung daher keine höhere Genauigkeit bringen würde. Den Grad dieſer Genauigkeit wird man nach den in den Noten angeführten einzelnen Reſultaten beurtheilen können, aus denen das im Text aufgenommene das Mittel iſt; alle Höheangaben, zu denen keine Note beygefügt iſt, ſind Reſultate einer einzigen Beobachtung. Das Maximum des Fehlers einer einzelnen Beobach-

tung, d. h. ihrer Differenz vom Mittel, glaube ich eher zu hoch, als zu tief zu ſchätzen, wenn ich es gleich 10^m annehme; in der That findet man unter den einzelnen Reſultaten, die meiſtens mit verſchiedenen Inſtrumenten, theils Heber-, theils Gefäß-Barometer von ſehr guten Meiſtern, und in ſehr ungleichen Tags- und Jahrszeiten erhalten wurden, niemals einen ſo ſtarken Unterſchied.

Nach einem geometriſchen Nivellement wurde die Höhe des Barometerniveaus auf unſerm Obſervatorium über das Niveau des Hrn Fueter gleich $25^m,2$ gefunden. Die abſolute Höhe des Obſervatoriums iſt noch einiger Ungewißheit unterworfen. Nach einer trigonometriſchen Verbindung mit Straßburg, wird ſie von Hr. Prof. Trechſel zu 1791 franzöſiſchen Fuß, oder 581,8 Meter angenommen [27]). Der mittlere Barometerſtand mit ſechs untern Niveau's verglichen, giebt nach Hr. Delcroz [28]) im Mittel $576,2^m$, mit dem ungünſtigſten, dem Stand von Shuckburgh, 564^m. Ich muß indeß hier bemerken, daß ein Element in den Rechnungen von Hrn. Delcroz, nämlich die mittlere Temperatur von Bern, unrichtig auf $8^0,26$ R. angeſetzt wird, welches die mittlere Mittagstemperatur iſt. Wir beſitzen noch gar keine Reihe von Beobachtungen, aus der ſich unſere wahre, mittlere Wärme herleiten ließe; nach ungefährer Schätzung aus der Höhedifferenz und Breite [29]) würde ſie nur auf $7^0,8$ ſteigen. Der Einfluß auf die abſolute Höhe iſt freylich von keiner großen Bedeutung. Ich habe mich an die erſte Angabe von 582^m gehalten, welche allen von den HH. Trechſel, Frey und Lüthardt berechneten und zum Theil publicirten Höhen zum Grunde liegt. — In der topographiſchen Beſchreibung der Nagelfluh- und Petrefactenlager der Gegenden zwiſchen Bern und Thun fand ich es indeß, damit die Höheverhältniſſe leichter aufgefaßt werden

27) Biblioth. univ. T. 21.

28) Idem T. 8.

29) D'Aubuisson Géogn. I, p. 424.

möchten, zweckmäßiger, ſtatt abſoluter, relative Höhen zu gebrauchen. Ich habe daher in dieſen beyden Abſchnitten zum untern Niveau die Ebene von Belp gewählt, deren abſolute Höhe, in der Nähe des Pfarrhauſes, ich gleich 530^{m} gefunden habe.

Die größten Schwierigkeiten hat mir die Beſtimmung der ſüdlichen Grenze der Molaſſe-Formation entgegengeſetzt, und der Wunſch, wenigſtens dieſen Punkt vollſtändig in's Reine zu bringen, iſt vorzüglich Urſache geweſen, daß ich mit der Bekanntmachung dieſer Arbeit ſo lange gezögert habe. Leider iſt es mir nicht gelungen, alle Nebel zu zerſtreuen, die bisher dieſe Grenze dem Scharfblick der geübteſten Geognoſten verdeckt haben, im Gegentheil möchten meine Beobachtungen, wenn ſie auch mehreres beſeitigen, im Ganzen die Dunkelheit doch eher vermehren, als vermindern. — Wir haben bereits ſchon geſehen, wie leicht in der Nähe der Alpen die Neigung der Schichten zu grobem Irrthum verleiten könne, und wie ſehr wir im Gebrauche dieſes Merkmals der Auflagerung auf unſrer Hut ſeyn müſſen. Noch verfänglicher iſt aber die Beſchaffenheit der Gebirgsarten ſelbſt, die wir hier finden. Wenn man, ohne ſich genauer umzuſehen, aus den niedrigern Gegenden des Molaſſegebiets in die rauhern Thäler der höhern Sandſteingebirge tritt, ſo glaubt man zuverläßig ſich mitten in einer ganz verſchiedenen, ſehr viel ältern Formation zu befinden: die große Feſtigkeit des Steins, den man oft für dichten Kalk, oder Kieſelſchiefer halten könnte, die ſtarke, vom Grunde der Thäler bis auf die höchſten Rücken gleichförmige Neigung der Schichten, das Schroffe aller Formen, und die ausgedehnten, wild aufgeriſſenen Felſen, geben jedem Handſtück, wie dem ganzen Gebirge einen Charakter, der mit demjenigen der Molaſſe im grellſten Widerſpruch ſteht. Wenn man indeß zu beſtimmen ſucht, wo die eigentliche Molaſſe ihr Ende erreiche, und an dieſe, vermeintlich ältere Formation anſtoße, ſo ſieht man

ſich, nach langer Bemühung, in der einen Gegend zur Annahme gezwungen, daß, ſo ſehr auch der urſprüngliche Eindruck dawider ſtreitet, gar keine Trennung vorhanden ſey, und alle dieſe ſo auſſerordentlich verſchiedenen Steinlager derſelben Formation angehören, ja daß die älter ſcheinenden ſogar die aufgelagerten, jüngeren ſeyen, — ein Reſultat, das ſo auffallend an den frühern Streit über die Auflagerung des Alpenkalks erinnert, daß man es zurücknehmen möchte, ſo wie man es ausgeſprochen hat, — in andern Gegenden ſind die Sandſteingebirge, welche, nach ihrer Steinart und Lage, als die Fortſetzung von jenen erſcheinen, deutlich genug von der Molaſſe geſchieden und zeigen ſich wirklich als ältere Bildung, dagegen iſt ihre ſüdliche Grenze ſo unklar, daß man im Zweifel bleibt, ob ſie nicht gar den Kalk unterteufen, und der einen oder andern der im Innern der Kalkalpen anſtehenden Sandſteinformationen angehören; man glaubt dieſe neue Anſicht auch auf die frühern, dieſen ſo ähnlichen Gebirge ausdehnen zu können, und ſchmeichelt ſich ſchon die Auflöſung des großen Räthſels zu beſitzen, aber vergebens, es zeigen ſich jene eben ſo nahe mit der Molaſſe verwandt, als dieſe mit dem Kalk, und am Ende ſieht man keinen andern Ausweg, als die ſich ſo ähnlichen feſten Sandſteingebirge ſelbſt zu trennen, und die einen als Molaſſe, die andern als ältere Formationen zu betrachten. Daß indeß dieſe Erklärung den Knoten mehr zu zerſchneiden, als aufzulöſen ſcheint, läßt ſich nicht verkennen.

Man hat bis dahin, in der Schweiz wenigſtens, dieſe Zwiſchenformationen nicht genug berückſichtigt, aus dem natürlichen Grunde, weil ſie in den Gegenden, die am ſorgfältigſten unterſucht worden ſind, von der Nagelfluh faſt ganz verdrängt werden; in unſern Umgebungen bilden dieſelben aber eigene Gebirgszüge, und forderten mich daher zu einer genauern Beachtung auf. Der Wunſch, die Aufmerkſamkeit geübterer Geognoſten auf dieſe gewiß äuſſerſt merkwürdigen

Bildungen hinzulenken, und das Unbefriedigende meiner Reſultate hat mich bewogen, dieſelben mit einer Ausführlichkeit zu behandeln, die, ohne dieſe Vorerinnerung, vielleicht im Mißverhältniß mit den übrigen Theilen der Schrift geſchienen hätte.

Den nämlichen Vorwurf möchte ich auch von einem andern Abſchnitte, der Beſchreibung der Nagelfluh, abzuwenden ſuchen, worin man vielleicht die lange Aufzählung und die ermüdende Charakteriſtik einzelner Gerölle, als zu ſehr in's Kleinliche gehend, tadeln möchte. Indeß verſpricht uns eben dieſe ſorgfältige Durchſicht jener räthſelhaften Trümmergebirge die wichtigſten Aufſchlüſſe über ihre Entſtehung und über die Natur der letzten Erdrevolutionen. Ich möchte die Nagelfluhgerölle mit den foſſilen Knochen vergleichen, aus denen Hr. Cuvier auf ſo wundervolle Art die Gerippe der untergegangenen Thierwelt wieder hergeſtellt hat. Zuverläßig darf man hoffen, durch ein genaues Studium der verſchiedenen Gebirgsarten dieſer Gerölle, durch ein Zuſammenſtellen der ſich verwandten und vorzüglich der oft noch im nämlichen Geröll verbundenen heterogenen Gebirgsarten, auf ähnliche Art unter der Leitung der allgemeinen Geognoſie, das Gebirge, aus dem ſie abſtammen, wieder conſtruiren zu können, als es Hrn. Cuvier gelungen iſt, aus einzelnen Knochen, mit Hülfe der allgemein-anatomiſchen Geſetze, auf das ganze Gerippe zu ſchließen. Ich habe dieſen Verſuch nicht gewagt, er wäre unſerm Hauptgegenſtand zu fremd geweſen, auch würde meine Geröllſammlung, obſchon ſehr beträchtlich, noch lange nicht dazu hingereicht haben; indeſſen hoffe ich durch einzelne Beyſpiele, die ſich von ſelbſt darboten, wenigſtens die Möglichkeit dieſer Wiederherſtellung zu beweiſen.

Es iſt bekannt, wie divergirend die Meinungen über den Mutterort der Nagelfluhgerölle ſind. Nach der Analogie der am Fuß und an den Abhängen der meiſten Gebirge vorkommenden Trümmer, glaubte man lange Zeit, ſie wären aus

der

der Zerſtörung nächſtgelegener Felsarten hervorgegangen und durch die Alpengewäſſer gerollt und aufgehäuft worden. So noch Sauſſure[32]), ſo auch Hr. Ebel[33]). Indeſſen vermuthete bereits der erſtere, die bunten Granite und Porphyre, die er in der Emme fand, deren Zuſammenhang mit der Nagelfluh ihm aber unbekannt war, möchten aus dem Schwarzwald abſtammen, und Hr. von Chambrier[34]) wies ſpäter wirklich mehrere identiſche Gebirgsarten in den Vogeſen nach. Auch Eſcher ſprach ſich wiederholt für eine nichtalpiniſche Abſtammung vieler Nagelfluhgerölle aus[35]). Hr. Ebel ſuchte dagegen dieſe fremdartig ſcheinenden Gebirgsarten von den Porphyren der ſüdlichen Alpen, des Etſchthales und der angrenzenden Gegenden, herzuleiten.

Um in dieſer ſchwierigen Unterſuchung einen ſichern Weg zu gehn, legte ich auf unſerm Muſeum eine Sammlung von Nagelfluhgeröllen an, die ich nach den verſchiedenen Schichten ordnete, aus denen ſie gebrochen waren. Je nach der Mannigfaltigkeit wählte ich aus jeder Schicht 20 bis 30 verſchiedenartige, bis ich die charakteriſirenden erſchöpft zu haben glaubte, und zugleich im Stande war, die vorherrſchenden von den ſeltenen zu unterſcheiden. Auf das hin bereiste ich, vorzüglich zu dieſem Zwecke, den ſüdlichen Theil des Schwarzwaldes, von Baſel bis Albbruck, und ſammelte die Gerölle der Wisleth, Wieſe, Wehr, Murg und Alb; aus jedem dieſer Ströme habe ich ungefähr 50 Gerölle mitgebracht, welche zuverläßig aus dem Schwarzwald abſtammen, da ich an den Strömen immer ſo weit aufwärts geſtiegen bin, daß keine fremdartige Beymengung, z. B. von alten Kieslagern des Rheins zu befürchten war. Die Aechtheit der Gerölle ließ ſich leicht an der Abweſenheit aller Kalk- und Sandſtein-

---

32) Voyages §. 1941 et §. 1960.

33) Bau der Erde II. S. 17. — Anleit. Rigi.

34) Journal de Phys. Vol. 61. p. 249.

35) Alpina I. S. 279; II. S. 13. Leonh. Taſchenb. VI. S. 372.

(*)

arten erkennen; viele habe ich auch im Schwarzwald ſelbſt anſtehend gefunden. Von mehrern Alpenreiſen her beſaß ich ferner auf dem Muſeum Sammlungen aus dem Gletſcherſchutt des Steinen-, Triften-, Vorderaar- und Gaſtergletſchers, die Gebirgsarten, die in den Gletſchern von Grindelwald vorkommen, waren mir, theils aus Beſchreibungen dieſes ſehr beſuchten Thales, theils aus ältern Sammlungen bekannt, und ich durfte demnach glauben, den petrographiſchen Charakter des kryſtalliniſchen Gebirgsſtocks, der die weſtliche Schweiz gegen Mittag begrenzt, mit hinreichender Genauigkeit beurtheilen zu können. Weſtlich vom Gaſterenthale enthält die vordere Centralkette nur noch Kalk- und Sandſteinformationen. Hiemit waren alle Elemente, welche auf die Löſung der Aufgabe einfließen können, vollſtändig vereinigt, und eine auch nur flüchtige Vergleichung zeigte nun ſogleich die weit größere Annäherung, und zum Theil die Identität der Nagelfluhgerölle mit den Gebirgsarten des Schwarzwaldes als mit denen der Hochalpen. Die weitern Belege zu dieſem merkwürdigen Reſultate werde ich an gehörigem Orte anführen.

Die genauere Beſtimmung unſerer foſſilen Conchylien nach ihren Gattungen und Arten wird ſehr erſchwert und oft unmöglich gemacht durch die faſt allgemeine Zerſtörung der Schale und beſonders aller innern Theile des Schloſſes. Die meiſten werden nur als Steinkerne gefunden, und auch bey den wenigen, deren Schale zum Theil noch erhalten iſt, ſind doch alle feinern Charaktere verloren gegangen. Es verſteht ſich daher von ſelbſt, daß von einer ſo vollſtändigen Beſtimmung, wie wir Hrn. Lamarc eine über die Pariſer, und Hrn. Brocchi eine über die ſubapenniniſchen Conchylien verdanken, für unſere Petrefacten nicht die Rede ſeyn kann.

Ueberdieß fühlte ich oft ſehr empfindlich den Mangel mehrerer und zum Theil der vornehmſten Hülfsmittel. So z. B. ſtanden mir keine bedeutendern Sammlungen, weder

friſcher, noch foſſiler Meerconchylien zu Gebote, mit denen ich die unſrigen hätte vergleichen können; eine der Pariſer Petrefacten ausgenommen, die ich größtentheils der Güte des Hrn. von Feruſſac verdanke. In Betreff der Molaſſe-Petrefacten ſelbſt fand ich dagegen, theils in der Sammlung des Muſeums, theils in derjenigen von Hrn. Prof. Meisner, theils endlich in den Sammlungen meiner jüngern Freunde und öftern Reiſegefährten, der HH. Meyer, Mouſſon, Otth, Stürler, Zehender, Ziegler, eine ſehr ſchöne Auswahl möglichſt gut charakteriſirter und seltener Stücke.

Eben ſo empfindlich, wie den Mangel ausländiſcher Sammlungen, fühlte ich denjenigen mehrerer Hauptwerke, wie Martini, Knorr, Liſter, Parkinſon, welche ſich überall nicht in unſerer Stadt finden. Die ältern Werke, von Lang, Scheuchzer, Bourguet, in denen ſehr viel Abbildungen von Molaſſe-Petrefacten enthalten ſind, die zum Theil, beſonders in Lang, recht gut wären, können zu ſyſtematiſchen Beſtimmungen natürlich nicht dienen, da ſie ſelbſt derſelben entbehren, und in dieſer Rückſicht auf einer Linie mit den Petrefacten ſelbſt ſtehn. Deßungeacht darf ich hoffen, mit Hülfe zuvörderſt von Sowerby und Brocchi, dann der Encyclopedie, Lamarc und mehrerer anderer Werke, das beſcheidenere Ziel, das ich im Auge hatte, nicht verfehlt zu haben.

Die Unterſuchung foſſiler Körper kann nämlich aus einem dreyfachen Standpunkte betrachtet werden: Man ſetzt ſich entweder vor, das Syſtem der organiſchen Weſen durch das Wiederauffinden verlorner Gattungen und Arten zu ergänzen, und daſſelbe überhaupt nicht nur auf die heutige Welt, ſondern auf alle Formen auszudehnen, in welchen die Lebenskraft ſich je geoffenbaret hat. Dieſe großartige Idee ſcheint vorzüglich den HH. Cuvier und Lamarc und den deutſchen Naturforſchern in München und Bonn vorzuſchweben. Es ver-

langt die Ausführung derſelben den hohen Grad von Genauigkeit in den einzelnen Beſtimmungen, der jede Arbeit auszeichnen ſoll, welche Anſpruch macht, neuen Namen in unſern naturhiſtoriſchen Regiſtern eine Stelle zu erwerben und zu ſichern.

Der zweyte Standpunkt iſt rein geognoſtiſch, und den Zwecken dieſer Wiſſenſchaft untergeordnet. Man ſtudiert die foſſilen Körper im Zuſammenhang mit den Schichten, die ſie einſchließen, und hofft, in den mit der Altersfolge der Erdlager wechſelnden Formen ſichere Kennzeichen zur geognoſtiſchen Beſtimmung abgeſonderter Felsſchichten zu finden. So wie auf dem frühern Standpunkte die Erſcheinung des Organismus, mit Abſtraction von allen Zeitverhältniſſen, als Ein Ganzes betrachtet wird, das wir uns bemühen, aus der noch lebenden und aus der untergegangenen Schöpfung vollſtändig aufzufaſſen, ſo berückſichtigt man auf dem zweyten gerade das Succeſſive in dieſer Erſcheinung, und ſucht für jede durch den Wechſel der Steinlager bezeichnete Epoche der Vorwelt einen Schattenriß der damaligen belebten Natur zu entwerfen, der, für ſich ein Ganzes bildend, dieſe Epoche und ihre Bildungen charakteriſire und vor allen übrigen auszeichne. Eine bedeutende Anzahl von Geologen, unter denen Hr. von Schlotheim, Hr. Brongniart und die engliſchen Naturforſcher im erſten Rang ſtehn, iſt gegenwärtig mit dieſer chronologiſchen Anordnung der organiſchen Formen und der Aufſtellung eines phyto- und zoologiſch-geognoſtiſchen Syſtems beſchäftigt. Daß übrigens auch der erſtere Zweck ſich mit dieſem leicht verbinden laſſe, beweist faſt jede Seite des über mein Lob erhabenen, claſſiſchen Werks von Hrn. Cuvier.

Man kann endlich dieſe letztere Bearbeitung der foſſilen Naturgeſchichte als vollendet vorausſetzen und ſich ihrer Reſultate bedienen, um das geognoſtiſche Alter einer noch zweifelhaften Formation zu beſtimmen. Es iſt klar, daß zu dieſem, mehr topographiſchen Zweck nicht jene äuſſerſt ge-

nauen, erſchöpfenden Forſchungen verlangt werden, ſo wenig, als man z. B. bey der Aufſuchung eines Minerals im oryktognoſtiſchen Syſtem alle phyſikaliſchen, kryſtallogiſchen und chemiſchen Unterſuchungen wiederholt, welche bey der Begründung der Species waren vorgenommen worden; ſo reicht die Beſtimmung der Gattungen, denen die Petrefacten angehören, meiſtens ſchon hin, um die Formation zwiſchen ziemlich enge Grenzen einzuſchließen, und glückt es dann noch, auch eine beträchtliche Anzahl von Arten zu erkennen; ſo wird man ſelten mehr über die organiſche Epoche, deren Ueberreſte man unterſucht, im Zweifel ſeyn.

Dieſer dritte Standpunkt iſt aber gerade der unſrige, es iſt der einzige, den man wählen kann, da die unvollkommene Erhaltung unſerer Petrefacten die ſcharfen Beſtimmungen, die jene höhern Zwecke fordern, nicht zuläßt. Obſchon man, wie wir ſpäter ſehn werden, nicht erwarten darf, ſich auf demſelben ganz frey umſehen zu können, und von allem Irrthum frey zu bleiben, ſo glaube ich doch, daß eine neue, mit beſſern Hülfsmitteln unternommene Bearbeitung die wenigen, aber nicht unwichtigen Folgerungen, die ſich mir aus meinen Unterſuchungen zu ergeben ſcheinen, wohl erweitern und befeſtigen, aber nicht weſentlich modificiren oder gar widerlegen werde.

Die Zeichnungen zu den zwey Lithographien verdanke ich der Freundſchaft der HH. E. Vollmar und G. Studer. Die erſte Tafel, von Hrn. Studer, enthält oben die Ausſicht vom Längenberg auf die Gebirgs- und Hügelreihen des Berner-Oberlandes und des Emmenthals und dient, theils zum Belege der kurzen Schilderung unſerer Bergformen, im Anfang dieſer Vorrede, theils als vollſtändige Profilzeichnung des höhern Theils der Molaſſe-Formation, ihres ſüdlichen Fallens in der Nähe der Kalkgebirge, ihrer Umbiegung in der Falkenfluh und ihres nördlichen Fallens im Kurzenberg; theils endlich ſoll ſie die topographiſchen Karten über einen großen Theil des Gebietes, das wir nun näher kennen lernen wollen,

ergänzen und einigermaaßen erſetzen. Die untern Profile, deren Lage gegen den Meridian, an beyden Enden der Grundlinie durch den Grad angezeigt iſt, in dem ſie den Horizont ſchneiden (die Grade von Nord oſtwärts gezählt), zeigen, in vier der intereſſanteſten Punkten, die Lagerungsverhältniſſe der Nagelfluh und Molaſſe zu dem ältern Sandſteingebirge und unter ſich ſelbſt. Die genaue Detailkarte der zweyten Tafel, von Hrn. Vollmar, war eine unentbehrliche Zugabe zu den ſehr in's Einzelne gehenden Localbeſchreibungen des vierten Capitels. Ihr Maaß iſt $1/_{100000}$ der wahren Größe.

Mit ehrerbietiger Dankbarkeit endlich erkenne ich die mannigfaltige Erleichterung, die mir die freye Benutzung des hieſigen Muſeums gewährt, und das ſchmeichelhafte Zutrauen, womit die Hohe Stadtbehörde meine Anordnungen auf demſelben zu genehmigen und möglichſt zu unterſtützen geruht hat. Alle Gebirgsarten und Petrefacten, die ich während der Ausarbeitung dieſer Schrift und früher einzuſammeln Gelegenheit gefunden, ſind von mir mit der öffentlichen Sammlung vereinigt worden, auf ſie beziehn ſich die Nummern, die oft den ſpeciellen Beſchreibungen beygefügt ſind, und jedermann ſteht es frey, durch eigene Anſicht die Richtigkeit meiner Angaben zu prüfen. Es iſt damit der Grund gelegt zu einer allgemeinen Sammlung der ſchweizeriſchen Steinarten, von der ſich ſpäter, ſowohl die vaterländiſche Induſtrie, als die Wiſſenſchaft wichtige Dienſte verſprechen dürfen.

Erſtes Capitel.

Die äußern Formen der Gebirge, Hügel und Thäler.

Wir haben ſchon vorhin bemerkt, wie die bis oben bewachſenen Gebirge und Hügel, mit deren näherer Unterſuchung wir uns nun beſchäftigen wollen, von den Alpen gegen den Jura zu allmählig an Höhe abnehmen und ſich zuletzt kaum mehr über die Bildungen des aufgeſchwemmten Landes zu erheben vermögen. Etwas ähnliches ſcheint auch nach der Tiefe ſtatt zu finden; denn ſo wie in der Nähe der Alpen auch in den tiefſten Profilen und Abgründen noch keine Spur einer verſchiedenartigen Grundlage entdeckt werden kann, ſo ſieht man am Jura hingegen die Molaſſe dem Kalk oft in ſo geringer Mächtigkeit aufgelagert, als ob die Formation ſich hier vollkommen auskeilen wollte. Die ganze Maſſe von Steinarten, die das große Thal zwiſchen beyden Kalkgebirgen ausfüllen, ſcheint daher die Geſtalt eines coloßalen Prisma's zu haben, das mit einer Seitenfläche ſenkrecht an die Alpen anſtößt und mit der entgegengeſetzten Schärfe den Fuß des Jura bedeckt. Die obere Abdachung dieſes Prisma's, oder der Elevationswinkel, unter dem man am Fuß des Jura den über die Horizontal-Ebene emporragenden Theil ſeiner hintern Fläche ſehen würde, beträgt in unſern Gegenden, wenn wir die Höhe der Gurnigelberge und die Diſtanz an den Bieler-See zum Grunde legen, ungefähr 1°, 46′, im Emmenthal, für den Napf und die Entfernung nach Aarwangen 1°, 46′, in der mitttern Schweiz, zwiſchen dem Rigi und der Gegend von Mellingen 1°, 55′, im Mittel alſo 1°, 50′.

Dem Beobachter am Jura ſtellt ſich die Geſammtheit dieſes Hügellandes, wenn, bey etwas düſterer Atmoſphäre, die Umriße der Bergrücken und die Schatten der Thäler weniger ſcharf erſcheinen, wirklich als eine ununterbrochene ſanft anſteigende Ebene dar; wenn man aber mehr gegen Mittag zu vorſchreitet, ſo wird dieſer einförmige Eindruck beynahe ganz ausgelöſcht: man findet breite Thäler und ausgedehnte Ebenen, erhöhte Plateaux und langgezogene Rücken, und bemerkt nur an der ſtets wachſenden Erhebung und größern Steilheit der Hügel, daß die frühere Vorſtellung nicht ganz Täuſchung war.

Die Gebirgszüge, welche den Alpen näher liegen, tragen meiſt noch einen alpiniſchen Charakter. Ihre Richtung iſt die der anſtoſſenden Kalkketten, mit denen ſie gewöhnlich durch ſtark erhöhte, ſattelförmige Plateaux, oder durch hohe Querjoche zuſammenhängen; die Umriße der Rücken ſind ziemlich ſcharf; die dem niedrigen Land zugekehrten Abhänge ſteil, nicht ſelten felſigt, oft auch durch Stufen unterbrochen, an mehrern laſſen ſich die Kanten der mächtigen Schichten, die zuweilen einige Meilen weit gleichförmig fortſetzen, auch unter der Grasdecke erkennen und geben dem Abhang die Geſtalt einer rieſenhaften Treppe; die mittäglichen Abhänge ſind weniger geneigt, aber ſehr uneben und bucklicht.

Es beginnt dieſe Reihe paralleler Vorgebirge bereits in der Gegend von Vivis und begleitet die Kalkkette des Molézon bis faſt in die Nähe von Bulle; bey Châtel St. Denis, Semsale und noch mehr weſtlich ſieht man nur die höchſten Gipfel des Molézon hinter den ſteilen, meiſt mit Tannwald bekleideten Wänden dieſes Vorwalls emporragen. Wo das Kalkgebirge plötzlich abbricht, wird auch ſie ſtark erniedrigt, aber ſchon bey Greyerz ſieht man ſie wieder am andern Abhang des Molézon fortſetzen, bis hoch in das Saanen-Thal hinauf, und auch an der rechten Thalſeite ver-

deckt ſie wohlthätig dem Auge die fürchterlich ſchroffen Felsmauern der Raye de Pezarneza.

Der Mont-Alire muß ſchon einer andern Claſſe von Gebirgen angehören, denn ſeine Kalk-Wände erreichen den oberſten Rücken und ſeine Form iſt maßig, wie die der Kalkgebirge, doch iſt er noch ſtark bewachſen; aber in dem ſcharfen Rücken der 1731^m (5328′) hohen [1]) Bera, ſo auffallend ähnlich dem Rücken den von ewigem Schnee bedeckten Gneusmaſſen der Thierberge, und in dem ſanft gewölbten Buckel der Schweinsberge überſieht man die beyden Extreme der Formen dieſer Vorgebirge mit einem Blick, und kann wohl über die nahe Verwandtſchaft des einen dieſer Berge mit dem andern, aber unmöglich über ihre Verſchiedenheit von den Kalkgebirgen im Zweifel bleiben.

Höher noch als die Bera und die Schweinsberge erheben ſich vor dem weſtlichen Theil der Stockhornkette die Gurnigelberge, in der Hallſtädtegg 1419^m (4368′), in der Pfeife 1657^m (5102′), im Schüpfen 1726^m (5313′), im Seelisbühl 1753^m (5396′), im obern Gurnigel 1554^m (4784′). [2]) Es iſt indeß dieſer hohe Rücken nur als die nördliche Grenze einer ausgedehnten Gruppe bewachſener Vorberge zu betrachten, die zwiſchen Kaiſereggſchloß am Schwarzen-See und Hallſtädtegg eine Breite von wohl zwey Stunden erreicht und durch die verſchiedenen Zuflüſſe der Senſe in mehrere Gebirgszüge zertheilt iſt. Im Seelisbühl nähert ſich die Gurnigelkette dem Kalkgebirge am meiſten und ſtößt daſelbſt in der Waſſerſcheide der Senſe und Gürbe an den Gantriſch. Ihr ſüdlicher der kalten Senſe zugekehrte Abhang iſt ſehr uneben, aber ganz bewachſen, theils mit Alpweiden, theils mit Tannwald; am nördlichen findet man wild zerſtörte Felſen unten an der Pfeife und am

---

[1]) Trigon. Beſtimmung von Hrn. Prof. Trechſel.

[2]) Alle dieſe, ſo wie die nächſtfolgenden Angaben beruhen auf trigon. Meßungen von Hrn. Ing. Hauptmann Lüthardt.

Schüpfen, doch bedeckt finſterer Tannwald auch den größten Theil deſſelben.

Parallel mit der Gurnigelkette ſtreichen nördlich der 1300m (4002′) hohe, nach beyden Seiten ſteil abfallende Schwendelberg, öſtlich die hochgewölbte Gibelegg und noch mehr nördlich die 1054m (3245,) hohe Rüggisbergegg; ſelbſt im Plateau des Längenbergs glaubt man, in der Büſchelegg und im Ebnat, noch Spuren dieſes Parallelismus zu erkennen.

Zwiſchen dem ſteilen öſtlichen Abfall des Gurnigels und Thun fehlen die Gebirge dieſes Ranges gänzlich und die Kalkkette fällt beynahe frey von aller Bekleidung in die Ebene von Blumenſtein und Amſoldingen, die ſich, nur von wenig bedeutenden Hügeln und ſanften Erhebungen unterbrochen, bis an den Fuß der nördlich liegenden Plateaux erſtreckt. Es iſt dieſe Niederung als ein Theil des großen Keſſels des Thuner-Sees zu betrachten.

Hinter Thun aber erhebt ſich wieder ein neues und weitläufiges Syſtem von bewachſenen Gebirgen, ein ausgedehntes, ſehr unebenes Plateau, das ſich ſüdlich an die Kalkkette der Ralligſtöcke anlehnt, gegen Norden ſich in dem ſteil zugeſchärften Kamm der Honeggen und dem mehr gerundeten Homberg endet, und von Thun bis Ralligen das öſtliche Ufer des Thuner-Sees bildet. Das Innere dieſer dreyeckigten Gebirgsmaſſe wird vielfach durchſchnitten von Tobeln und Waſſerrünſen, die gegen die Zuhl auslaufen, welche in weſtlicher Richtung das Plateau mitten durchſchneidet und zwiſchen den Honeggen und dem Homberg in einer engen Felsſpalte den Ausweg ins große Aarthal findet.

Von den Ralligſtöcken bis zu der Blume über Sigriswyl, dem höchſten Punkte des Plateau's, wenn nicht die Honeggen ſie noch übertreffen, iſt kaum noch eine Spur von dem gleichförmigen Streichen mit der Alpenkette zu entdecken; das Gebirge erſcheint in gerundeten Maſſen, welche ſteil,

wohl ſelbſt in ſenkrechten Felſen in den See abfallen, und durch tiefe Graben wie zerſägt ſind; aber von da bis Thun bemerkt man in der Höhe des Abhangs mehrere Einſchnitte, die nicht nur Joche zwiſchen anſtoſſenden Seitenthälern, ſondern Vertiefungen zwiſchen parallelen Rücken, alſo unvollkommene Längenthäler zu ſeyn ſcheinen, und bey Thun ſelbſt endigt ſich das Gebirge in ausgezeichneter, von den Köpfen der ſüdlich fallenden Schichten gebildeter Treppenform.

Unverkennbar iſt aber der ſchöne Parallelismus mit der Alpenkette in dem breiten Rücken des Buchholterberges und in dem nördlicher liegenden Kurzenberg. Der erſtere, nach beyden Seiten ziemlich ſanft abfallend, erhebt ſich im Stauffenhubel auf 1157^{m}, in der Aeſchlenalp auf 1216^{m} [3]) und endet gegen das Diesbachthal in der durch ihre Größe und Höhe ausgezeichneten Falkenfluh. Der andere, durch die breite Waſſerſcheide von Linden mit jenem zuſammenhangend, kehrt ſeinen ſteilern, doch nirgends entblößten Abhang den Alpen zu, der nördliche hingegen erſtreckt ſich mit geringer Abdachung bis an den Fuß des Blaſen. Wie am Buchholterberg iſt auch nur am weſtlichen Ende der Fels abgedeckt

Faſt wie die Gurnigelberge der Stockhornkette, ſo liegt wohl die nicht viel niedrigere Lochſeite den Schratten vor, nur iſt das weſtlich auslaufende Längenthal kürzer als das Thal der kalten Senſe und der hohe Querdamm, der beyde Ketten verbindet, erweitert ſich zu einer Ebene, auf der mehrere Alpen liegen. Sonſt erſtreckt ſich die Aehnlichkeit bis auf die Beſchaffenheit der Abhänge; der mittägliche verflächt ſich ziemlich ſanft in vielen Unebenheiten, der nördliche fällt ſteil gegen Schangnau ab. — Auch das öſtlich anſtoſſende Hürndli zeigt ähnliche Verhältniſſe. Vorzüglich ausgezeichnet finden wir ſie aber in dem langen und maßigen Rücken der Bäuchlen wieder, der ſich hinter Eſchholzmatt ſteil bis zu großer Höhe erhebt, gegen das Kalkgebirge aber

[3]) Nach eigenen, leider nicht controllirten Barom. Meßungen.

ſo langſam abfällt, daß ſelbſt die Wald-Emme ihr Bett ſich in ihren Fuß graben mußte; ein hoher Querdamm, an deſſen Seite die Hilfern hinunterſtürzt, verbindet die Bäuchlen, wie das Hürndli und die Lochſeite, mit den Schratten.

Wir könnten dieſe Parallelketten wahrſcheinlich längs dem ganzen nördlichen Saum der Alpen verfolgen. Die Farnern und Firſt, die Wandfluh und das Schwarzflühli am Pilatus, der Rigi, die hohen Ketten, die in Appenzell dem Säntis vorliegen, diejenigen zwiſchen Bregenz und dem Illerthal, die ſich im Rindalberhorn bis auf 1813^{m} (5582′) [4] erheben, gehören alle in dieſe Gruppe regelmäßig ſtreichender alpiniſcher Gebirge und werden auch in den Topographien gewöhnlich mit den Alpen vereinigt.

In weiterem Abſtande von dem Kalkgebirge wird der Parallelismus undeutlicher, die Rücken verlieren an Höhe und breiten ſich dafür mehr aus, das erhöhte Land erſcheint in Geſtalt von Gebirgsſtöcken und Plateaux, und die Ausläufer derſelben verlieren ſich zuletzt, mit immer abnehmender Höhe und häufig durchbrochen von Querthälern, in den Niederungen am Jura.

So liegt den parallelen Rücken des Gurnigels, der Gibelegg und Rüggisbergegg der weitläufige Gebirgsſtock des Längenbergs vor, öſtlich gegen das Gürbenthal ſchroff, zum Theil in ausgedehnten Felſen abfallend, weſtlich gegen die Senſe zu ſich abdachend, und in ſeinem Innern von Tobeln zerriſſen, die ſeine Gewäſſer dem Schwarzwaſſer zuführen. Seine größte Höhe erreicht der Längenberg in der Bütſchelegg, 1063^{m} (3474′), und im Tſchuggen, 1003^{m}, als die mittlere Höhe deſſelben kann die von Zimmerwald, 868^{m} (2672′), gelten [5], der Thalboden an der nordöſtlichen Ecke des Gebirgsſtocks, bey Belp, hat, wie früher ſchon bemerkt worden, eine Höhe von 530^{m}.

---

[4]) Weiß, Süd-Baierns Oberfläche.

[5]) Die erſte und letzte Höhe nach trigon. Meſſung von Hrn. Lüthardt, [illegible] mittlere nach meiner Barom. Meſſung

Von geringerer Ausdehnung, ſonſt aber manche Aehnlichkeit mit dem Längenberg darbietend, folgt mehr öſtlich das Plateau des Belpbergs, auf drey Seiten von der Aar und Gürbe umfloſſen und ſteil gegen ſie abfallend, an der Nord- West- und Oſt-Seite ſogar, im Hintergrund halbkreisförmiger Tobel, deren Wände von der obern Kante des Berges trichterförmig nach unten zuſammenlaufen, den nackten Fels zeigend; an der ſchmälern Mittag-Seite in einen niedrigern Hügelzug ſich verflächend, der mit dem hüglichten Land von Amſoldingen und Blumenſtein in Verbindung ſteht. Der in zahlreichen, zerſtreuten Höfen bewohnte Rücken dieſes Plateau's iſt ſehr uneben; niedrige Gräte durchziehn ihn, wie auch den des Längenbergs, in der Richtung von Süd nach Nord und zertheilen die Fläche in ſanft vertiefte Mulden; auſſerdem finden ſich auch Unebenheiten von größerer Bedeutung. Die mittlere Höhe des Plateau's mag 820^{m} betragen, ſeine größte Höhe, 900^{m} [6]), erreicht es in der Harzeren, ungefähr in der Mitte deſſelben.

Ausgedehnter als die beyden vorigen zuſammen iſt der mächtige Gebirgsſtock der Emmenthal- und Entlebuch-Gebirge, zwiſchen der Aare und den flächern Gegenden des Cantons Luzern. Vom 1413^{m} (4351′) hohen Napf und dem Romoſer-Enzi, ſeinen höchſten Punkten, als von dem Hauptſtamme aus, gehn lange Gebirgszüge, die ſelbſt wieder häufige Ausläufer und Sporen ausſenden, nach allen Richtungen und bilden ein ſehr erhöhtes und vielfach durchſchnittenes Land, in dem ſich der Charakter dieſer Gebirgsgruppen vollſtändig entwickelt hat. Die Rücken ſind ſelten ſcharf und erweitern ſich öfters zu beträchtlichen Flächen, die mit den Abhängen bald merkbare Kanten bilden, bald mit ſehr langſamer Biegung ſich in dieſelben verlaufen. Die Abhänge beſtehn theils aus mehr oder weniger geneigten gleichförmi-

[6]) Sowohl dieſe Höhe als die des Napfs nach trigon. Meſſung von Hrn. Prof. Trechſel.

gen Ebenen, die oft Stunden lang ohne Unterbrechung fortſetzen, theils aus einer Verbindung kleinerer geneigter Ebenen und ellipſoidiſcher Segmente verſchiedener Krümmung, die mit ſanften Einbiegungen und Stufen unter einander zuſammenhängen; das letztere mehr bey höhern und mächtigern Hügelmaſſen, das erſtere bey den niedrigen Hügelzügen des tiefern Landes; öfters haben die Bäche ſich tiefe Graben in den Abhang eingefreßen, oder gar, bey einem ſchiefen Lauf an denſelben, kleinere Hügel davon abgelöst; nicht ungewöhnlich iſt auch das plötzliche ſteile Abbrechen eines langen gedehnten Hügelzuges, als ob wilde Fluthen das Ende davon weggeriſſen hätten. Selten aber iſt der feſte Fels von der Dammerde entblößt und ſowohl dieſe jähen Abſtürze als die ſteilen Ufer der Bäche ſind meiſt mit Wald und Geſträuch bekleidet; nur in dem Theil des Gebirges, der den Alpen näher liegt, findet der Geognoſt noch größere Aufriſſe und Felswände. Wer die großartige Natur der höhern Alpen lieb gewonnen, weilt nicht gerne in dieſen an Abwechslung der Formen und maleriſchen Effekten armen Gegenden, aber der Freund der Induſtrie und des öffentlichen Wohls erfreut ſich des Anblicks der reichen Dörfer und Flecken in den fleißig angebauten Thälern, der zahlreichen Höfe und Alphütten, die, im Schatten von Linden oder Ahornen, den rundlichen Buckeln und Stufen der Abhänge aufſitzen, der künſtlich bewäſſerten Matten in den tiefern Ländereyen, der fetten Weiden und beſſer gehaltenen Wälder auf den Höhen.

Ein Zweig dieſes mächtigen Gebirgsſtocks begrenzt, vom Enzi ausgehend, nördlich das Thal von Marbach und Schangnau und kehrt demſelben einen ſtarken Abhang und nackte Felſen zu; bey Kröſchenbrunnen wird er von der Ilfis, beym Rebloch von der Emme durchbrochen und ſtößt am linken Ufer der letztern mit der öſtlichen Ausbreitung des Buchholterbergs und Kurzenbergs zuſammen. Der Naters, in der

Gegend dieſes Zuſammenſtoſſens ſteigt auf 1222m. [7]) Die Richtung dieſes Gebirgszuges und, wie wir ſpäter ſehn werden, auch die Neigung ſeiner Schichten laſſen ihn in der That als die öſtliche Fortſetzung jener beyden Berge und mithin noch als eine Parallelkette betrachten. Wie die Zuhl unter Schwarzenegg und wie die Bäche, die von Sigriswyl her in den Thuner=See fallen, werden auch die Jlfis und Emme, ſo lange ſie im Profil dieſes Gebirgszuges flieſſen, zwiſchen hohen ſenkrechten Felſen enge eingeſchloſſen, und beym Rebloch ſtoſſen beyde Uferwände in der Höhe ſogar zuſammen und bilden eine natürliche Brücke.

Zwiſchen dieſen beyden Strömen, wo ſich das Gebirge im Rämisgum bedeutend erhebt, ſetzt von dieſem aus ein neuer Rücken in nordweſtlicher Richtung bis gegen Signau fort und endet ſich hier an der Emme; aber gleich hinter Signau ſteigt im Blaſen eine neue Bergreihe auf, wenn es nicht die vorige iſt, die hier von der Emme durchbrochen worden, und ſtreicht in gleicher Richtung, von nun an die Waſſerſcheide zwiſchen der Aar und Emme bildend, fort bis nordöſtlich von Bern, wo ſie im Bantiger noch die Höhe von 950m [8]) erreicht und dann an ſeiner Weſtſeite in der Stockernfluh ſteil abbricht. Kaum laſſen ſich die flachen gerundeten Hügel, das Grauholz und der Mannenberg noch als ihre letzten Stufen betrachten.

Andere Ausläufer des Napfs erſtrecken ſich nördlich gegen Zofingen und Aarburg bis in die Nähe des Jura's, ziemlich ſtark erniedrigt zwar und durch Querthäler zerſchnitten, doch unverkennbar mit jener großen Gebirgsmaſſe in Verbindung ſtehend. Es würde uns aber zu lange und weder ſehr lehrreich noch angenehm aufhalten, wenn wir dieſes Labyrinth von Rücken, Plateaux und Hügeln in allen ſeinen Theilen durchwandern wollten.

---

[7]) Mittel zw. den Barom. Reſultaten 1222, 0.
1221, 8.

[8]) Trigon. Beſtimmung von Hrn. Prof. Trechſel.

Es iſt höchſt merkwürdig wie alle Ketten und Gebirgsſtöcke unſerer Gegenden in einer geraden Linie, die vom Fuß des Molézon aus parallel mit dem Jura bis nach Wietlisbach oder Aarburg fortſetzt, plötzlich und ſteil abgeſchnitten ſind. So der ganze ſteil abfallende Rücken vor der Molézon-Kette und der Bera, der Schwendelberg und das große Plateau des Längenbergs an der Senſe, in unſerer Nähe der ſonſt ſo flache Gurten, der Bantiger in der Stockernfluh und von da aus alle weſtlichen Verzweigungen des Emmenthaler-Gebirgsſtocks. Zwiſchen dieſer Linie und dem Jura trägt das Land einen ganz andern faſt entgegengeſetzten Charakter. Kein Hügel mehr vermag ſich auf 1000^m [9]) zu erheben und alle ſtreichen in langen, auffallend parallelen Zügen mitten aus der Waadt bis an die Grenzen des Aargaus. Das Streichen iſt dem Jura parallel, man ſollte glauben es wiederhole ſich an ſeinem Fuß der einförmige Bau ſeiner Kalkgebirge; aber, ungeacht ihrer Länge, ſind es keine wahren Ketten, ſondern Plateaux: keiner ihrer Abhänge iſt der meiſt horizontalen Schichtung parallel, auch ſtoſſen ſie nicht in einem ſchmalen Rücken zuſammen, ſondern biegen ſich in eine zuweilen ſehr ausgedehnte obere Fläche um.

Schon im Grauholz und in der nordöſtlichen Fortſetzung deſſelben gegen Burgdorf, faſt ſenkrecht auf die Richtung der Bantiger-Reihe, glaubt man dieſen neuen Charakter zu erkennen, deutlicher noch iſt er im Schüpberg und in dem mäßigen, 834^m hohen Frienisberg entwickelt; aber am auffallendſten tritt er uns in den Hügeln entgegen, die dem Jura noch näher liegen, in dem 642^m hohen Miſtelachberg und ſeiner ſüdweſtlichen Fortſetzung längs dem Neuenburger-See, in dem 558^m hohen Julimont mit

---

[9]) Die höchſte Stelle des Jorat finde ich auf 3018′ oder 980^m angeſetzt, der höchſte Rücken in unſerm Canton zwiſchen der angegebenen Linie und dem Jura, der Frienisberg, ſteigt nach einer Barom. Meſſung auf 834^m.

breitem, ebenem Rücken und ſteilen Abhängen, in dem 567^{m} hohen Jensberg, in dem Dotzingerberg in dem 675^{m} hohen Bucheckberg [10]), der in zwey parallelen Zügen ſich aus der Nähe von Aarberg bis faſt nach Wangen erſtreckt; ſogar alle kleinern Erhebungen des Landes folgen der gemeinſamen Richtung.

Daſſelbe Gepräge tragen die drey Seen und die ausgedehnten Moore und Sümpfe dieſer Gegenden. Es ſcheinen überhaupt dieſe Seen ganz anderer Art zu ſeyn, als diejenigen, die wir am Ausgang der meiſten Alpthäler finden: ihre Richtung iſt die der anſtoſſenden Gebirgsketten, da die Alpen-Seen hingegen meiſt Querthäler ausfüllen, und ihre Tiefe, wenn man den einzigen Angaben, die wir darüber beſitzen, trauen darf, beträgt kaum den Viertel derjenigen des Genfer-See's, des Thuner-See's, des Vierwaldſtätter-See's und der übrigen tiefen Becken am Saume der Alpen. — Höchſt merkwürdig iſt auch die geringe Verſchiedenheit des Niveau's in dieſem ganzen Bezirke. Nach einem äuſſerſt ſcharfen Nivellement hat Hr. Prof. Trechſel die abſolute Höhe des Murten-See's gleich 432,^{m}4 (1331′), diejenige des Neuenburger-See's gleich 432,^{m}2 (1330′,5) und die des Bieler-See's gleich 431,^{m}4 (1328′) gefunden, und alle drey Seen grenzen ſüdlich und nördlich an große Moore und Ebenen, deren Niveau ſich ebenfalls kaum merklich ändert. Südlich vom Neuenburger- und Murten-See dehnen ſich dieſe Ebenen bis nach Entreroches und bis Petterlingen, nördlich vom Murten-See bis nach Aarberg aus; bey Meyenried, wo die Aar mit der Zihl zuſammenfließt, iſt ihre mittlere Höhe 427,^{m}5 (1316′), alſo nur 3^{m},9 geringer als die des Bieler-See's und von da bis Solothurn fällt ſie nur um 2^{m} (6′); von Iferten oder Entreroches bis Solothurn, auf eine Länge von 20 Stunden, beträgt alſo der Fall der Gewäſſer nur bey 7^{m}, (20′,5) und irgend eine Hemmung des

[10]) Nach Barom. Meſſungen, die letzte Angabe bezieht ſich auf die Höhe über Balm und iſt das Mittel zwiſchen 6748 67o

Aar-Abfluſſes von dieſer Höhe würde das Land von Entreroches bis unterhalb Solothurn und von Murten bis Neuenburg entweder periodiſch, wie zum Theil jetzt ſchon, oder fortdauernd in einen einzigen großen See verwandeln. [11])

Im Aargau finden wir nichts ähnliches wieder. Die Hügelzüge, ſtatt dem Jura parallel zu ſtreichen, nehmen, aus dem Canton Luzern her, eine faſt ſenkrechte Richtung gegen denſelben und nirgends, auch in der übrigen Schweiz nicht, erweitert ſich der Thalboden zu ſo ausgedehnten, beynahe horizontalen Ebenen.

Gegen Mittag erheben ſich in den Cantonen Zug und Schwyz erhöhte Plateaux, wie auch bey uns näher an den Alpen, aber mit etwas verändertem Charakter. Es ſind große Keſſel, faſt ringsum von einer Hügelreihe umſchloſſen, deren Abhänge ſich ſanft in den immer noch bedeutend hoch gelegenen mittleren Grund verlaufen. So der Keſſel von Egeri, deſſen innere Fläche zum Theil von dem ſchönen See eingenommen iſt, ſo auch der noch größere Keßel von Ein-

[11]) Alle dieſe Höhen-Angaben ſind mir gefälligſt von Hrn. Profeſſor Trechſel mitgetheilt worden, der ſich durch das mit beyſpielloſer Thätigkeit und ſelbſt auf Unkoſten ſeiner Geſundheit ausgeführte Nivellement jener Sumpf-Gegenden, die einzig ſichere Grundlage jedes Corrections-Planes, hohe Verdienſte um unſer Vaterland erworben hat. Möge es mir erlaubt ſeyn bey dieſer Gelegenheit meinen frühern Lehrer, der zuerſt mich mit Liebe für ernſtere Naturſtudien erfüllt und durch aufmunternden Unterricht meine ſchwachen Bemühungen ſo oft unterſtützt hat, hier öffentlich meiner größten Hochachtung und innigſten Dankbarkeit zu verſichern.

Genauere Nachrichtan über die Verhältniſſe jener Gewäſſer findet man in der vortrefflichen Schrift: „Bericht der Schwellen-Commißion über die Aar, Zihl, den Murten-, Neuenburger- und Bieler-See, die den Hhrn. Oberſt-Lieutenant Koch zum Verfaſſer hat. Mehrere wichtige Bemerkungen ſtehn auch im Bericht der Commißion für die Flußverbeſſerungen im Seeland, von ihrem Präſident Hhrn. Oberamtmann May.

ſiedeln, der zwar nur in ſeinem vordern Theil dieſen Gebirgen, in ſeinem hintern aber bereits den Kalkgebirgen angehört. — Ein ausgezeichnetes erhöhtes Land finden wir endlich im Appenzell, beſonders im öſtlichen Theil des Cantons wieder. In mancher Rückſicht wird man an unſer Emmenthal erinnert, nur iſt die Thalbildung weniger entwickelt, die Vertiefungen, die das Plateau manigfaltig durchſchneiden, ſind meiſt enge Tobel geblieben und die Wohnungen ſtehen daher größtentheils auf der Höhe.

Doch es iſt Zeit nun die Thäler ſelbſt auch näher zu betrachten.

Da in der Nähe der Alpen öfters mehrere Ketten der bis oben bewachſenen Gebirge dem allgemeinen Streichen der Alpenkette folgen, ſo läßt ſich die ſonſt nur in Gebirgen höherer Ordnung gebräuchliche Eintheilung der Thäler in Längenthäler, die den Ketten parallel laufen, und Querthäler, die ſie durchbrechen, auch hier anwenden; nur dürfen wir nicht auſſer Acht laſſen, daß dieſelbe nur ſo lange eine Bedeutung hat, als die Gebirge Ketten bilden, längere Züge deren Richtung mit ihrer innern Structur in genauem Cauſalzuſammenhang ſteht, und ſie daher nicht auch auf die Einſchnitte und Thäler der Plateaux ausdehnen, obgleich dieſelben jene oft täuſchend nachahmen und wohl gar die unmittelbare Fortſetzung davon ſind.

Die Längenthäler auſſerhalb den Kalkgebirgen erreichen ſelten eine bedeutende Ausdehnung, und beſonders diejenigen nicht, welche die Kalkkette zu ihrer einen Thalwand hätten. Gewöhnlich ſteigt die bewachſene Gebirgsart an der Kalkkette noch ziemlich hoch hinan, Schuttkegeln ähnlich, die aus der Zerſtörung der höhern Kuppen entſtanden wären, und auch der Thalweg erhebt ſich bald bis auf die Höhe des Sattels, oder des Plateau's, welches die beyden Ketten verbindet. Die beträchtlichſten Längenthäler liegen daher innerhalb der bewachſenen Gebirge, ſo das Thal der kalten Senſe,

das Thal zwiſchen dem Buchholterberg und Kurzenberg, der größte Theil des Entlebuchs, das Coſtanzer- und Simasgunter-Thal in Süd-Baiern. Selten indeß iſt der Thalboden auch dieſer Thäler, obſchon ſie zuweilen eine nicht geringe Breite erreichen, ſehr eben und gleichförmig; ja mehrere werden ſogar von einer Waſſerſcheide quer durchſchnitten, wie z. B. das zweyte der genannten Thäler durch die ziemlich hohe Waſſerſcheide von Linden, das lange Entlebuchthal in ſeinem hintern Theil durch die Waſſerſcheide zwiſchen der Ilfis und Emme. Man kann dieſe Waſſerſcheiden als Erhebungen betrachten, die den Satteln zwiſchen der erſten bewachſenen Kette und der Kalkkette analog ſind.

In weit höherem Grade verdienen aber unſere Aufmerkſamkeit die großen Querthäler, welche den mächtigen prismatiſchen Damm, der den Alpen vorliegt, nach ſeiner ganzen Breite zerſchneiden und die angeſammelten alpiniſchen Gewäſſer dem ebenen Lande zuleiten. Sie ſind die natürlichen Grenzen aller der Ketten, Gebirgsſtöcke und Plateaux, die wir längs der Alpen unterſchieden haben, die Hauptthäler der ganzen flächern Schweiz.

Nach unſerer vorigen Bemerkung dürfen nur diejenigen unter den vielen die Alpen ſenkrecht treffenden Thälern als Querthäler betrachtet werden, welche wahre Ketten durchſetzen, und auch unter dieſen zeigt ſich eine große Verſchiedenheit, je nach dem Grade ihrer Entwicklung; denn während die einen nur die bis oben bewachſenen Gebirge durchbrechen und ſich an der äußern Kalkkette zuſchlieſſen, haben andere auch dieſe, ja alle Gebirge zweyten Rangs geſprengt und nehmen ihren Urſprung an der Centralkette ſelbſt.

Das weſtlichſte und bedeutendſte Querthal letzterer Art ſteigt von dem großen Bernhard hinunter, durchſchneidet an ſeinem weſtlichen Ende das große Längenthal des Wallis und mündet als Rhonethal, immer von hohen Gebirgen eingeſchloſſen, ſich in das Becken des Genfer-Sees und gegen das

niedrige Hügelland der Waadt aus. Kein anderes bis an den Gotthardt hat vermocht die vordern der beyden, von dieſem Gebirge weſtlich laufenden Centralketten zu durchbrechen; nur in dem nahen Savoy finden wir dieſelbe Erſcheinung, in dem Thale der Arve, wieder. Der größte Theil des Rhonethales gehört indeß den Gebirgen höherer Ordnung an, und wo es zwiſchen Clarens und Lausanne die Sandſteinketten durchſetzt, wird der ganze Thalboden bereits vom Genfer-See ausgefüllt.

Das nächſte größere Querthal iſt dasjenige der Saane. Am nördlichen Abhang der Kalkkette der Tour de Meyen und des Rüblihorns nimmt es ſeinen Urſprung, verbindet ſich aber durch eine öſtliche Seitenöffnung mit einem Querthal, das auch dieſe Kette durchbricht und dringt ſo bis an die vordere Centralkette, wo die Saane den Gletſchern der Diablerets und des Oldenhorns entquillt. Das liebliche Greyerzthal ſieht ſie zwiſchen ſeinen rundlichen Hügeln und durch die zwiſchen Greyerz und Broc erweiterte Thalebene ſanft dahinflieſſen; am Fuße des Alire hat ſie ſich ein bey 15^{m} tiefes Bett in das feſte Geſtein eingegraben; die Ufer in dem breiten Thale, ſind abwechſelnd flächer und höher, bald mit ſanftem Abhange, bald felſigt. Bey Freyburg windet ſie ſich in einem grienigen Bett, von ſchroffen Felſen und Halden eingeſchloſſen, wohl bey 100^{m} unter der obern Fläche des Landes, durch die breite Sandſteinmaſſe; auch ihre Zuflüſſe ſind hier in engen Tobeln oder Felsſpalten verborgen. Unter weniger wilden Umgebungen erreicht ſie Laupen, doch zeigen ſelbſt tiefer noch, bey Gümmenen und bis zu ihrer Vereinigung mit der Aare zu Wyleroltigen, ihre Ufer häufig, und zuweilen in hohen und ausgedehnten Wänden, den nackten Fels.

Von allen Querthälern iſt aber das Aarthal für uns das wichtigſte, weil es in einem vollſtändigen Profile die ganze Reihe von Gebirgen und Hügeln durchſetzt, auf die unſre folgenden Unterſuchungen ſich zunächſt beziehen werden; auch

ſcheinen in ihm alle Eigenthümlichkeiten der Querthäler, die in andern oft nur vereinzelt, oder, durch Hinzutreten einer beſondern lokalen Beſchaffenheit der Gebirge, verworren erſcheinen, ſich vollſtändig und in großer Einfachheit entwickelt zu haben.

Es iſt ſchwer zu entſcheiden, welches der vielen Querthäler unſeres Oberlandes als der Anfang des Aarthales zu betrachten ſey und im Grunde hat die Frage ſelbſt keine innere Bedeutung. Von dem Becken des Thuner-See's aus, in welchem zuerſt das Thal vollkommen ausgebildet erſcheint, gehn, wie von dem Stamme eines kräftigen Baumes, eine Menge Verzweigungen nach allen Seiten, durchſetzen das Gebirge immer mehr ſich veräſtelnd bis in ſeine hinterſten Winkel und führen in zahlloſen Canälen die Quell- und Gletſcher-Waſſer der vordern Centralkette, vom Geltenhorn oberhalb dem Rawylpaß bis an den Titlis, dem Hauptthale zu. Bereits in ſeinem obern Theile, wo der See ſich um das Ende der Wandfluh, die Naſe, oſtwärts biegt, ſcheint aber dieſes ſeinen Charakter zu ändern, und in der That ſtößt es hier zuſammen mit dem Längenthal des Brienzer-See's, durch welches es mit den höhern Querthälern des Oberhasli in Verbindung zu ſtehen kömmt, ganz wie das Saanenthal mit denen von Gſteig und Lauenen durch die Querbiegung von Rougemont, oder wie das Rhonethal mit dem übrigen Wallis durch den Winkel von Martinach. Es iſt der Gebirgsſtock des Breithorns und Gſpaltenhorns und die davon ausgehende Bergreihe des Schilthorns, der Schwalmeren und des Morgens, die das Waſſerſyſtem des Brienzer-See's und der Ebene von Unterſeen von demjenigen der Kander und Simme ſcheiden; in dem bewachſenen Rücken von Aeſchi, der wie ein Schuttkegel an den Morgen anſteigt, aber größtentheils aus feſtem Geſtein beſteht, ſetzt dieſe Waſſerſcheide längs dem weſtlichen Ufer des Thuner-Sees fort, bis beyde parallel laufende Querthäler in die Streichungslinie der Stockhornkette kommen,

ſchließt

ſchließt ſich dann hier an den Hügelzug von Strätlingen und hielt, bevor die Kunſt denſelben durchſtochen hatte, die öſtlichen und weſtlichen Gewäſſer bis weit unterhalb Thun auseinander: ja in dem Stockeythal und Gürbemoos glaubt man den frühern, von der Aare getrennten Lauf der Kander und Simme bis nach Belp verfolgen zu können.

Die beyden Kalkketten der Wandfluh und der Ralligſtöcke ſind am Thuner-See jäh abgeſchnitten und ihre Felswände ſenken ſich ſchroff in eine Tiefe von mehr als 200^{m}; auf gleiche Art iſt der ausgedehnte Gebirgsſtock der Blume quer durchriſſen, und bis unterhalb Thun hat man zur Rechten ein anhaltendes Profil gewaltſam abgebrochener mächtiger Felslager. Nur mit Mühe und zum Theil vergebens ſucht man am linken Ufer nach der Fortſetzung dieſer Gebirge. Die dem Juſtithal genau gegenüber liegende Nieſenkette verräth in ihren äußern Formen einen ganz verſchiedenen Charakter, und eher noch möchten die Stockhorngebirge, die ſich bey Reutigen plötzlich zu endigen ſcheinen, aber in ſehr niedrigen, meiſt bewachſenen Hügeln noch bis Spietz fortlaufen, früher ſich an die öſtlichen Kalkgebirge bey Merlingen angeſchloſſen haben; die Fortſetzung der bewachſenen Voralpen von Sigriswyl und der Blume möchte man dagegen in der Gurnigelkette vermuthen; beydes mit Unrecht, wie wir bald ſehn werden. Die bey Querthälern gewöhnlich ziemlich deutliche Uebereinſtimmung der gegenüberſtehenden Thalwände iſt hier, und auch bey andern großen Querthälern am Saume der Alpen, entweder nie vorhanden geweſen, oder durch ſpätere Ereigniſſe beynahe ausgelöſcht worden.

Bald unterhalb Thun verliert das Aarthal den Charakter eines Querthales, um den eines Stromthales anzunehmen: die Bergketten und Gebirgsſtöcke endigen ſich nicht mehr in ſteilen Abſtürzen gegen daſſelbe, ſondern verflächen ſich in ſanften Abſtufungen, und zwiſchen den Formen der einen und andern Thalwand iſt nun vollends faſt jede Spur von Ueber-

einſtimmung verſchwunden. Der Strom fließt in einem meiſtentheils breiten, durch Kiesbänke, aber nicht durch Felsriffe unterbrochenen Bette, das er nicht ſelten übertritt und auf Unkoſten des anſtoſſenden Landes zu erweitern ſucht; nur der Belpberg und ſeine ſüdliche Fortſetzung bilden eine Strecke lang ein Hochgeſtade, das weſtliche Ufer dehnt ſich dagegen in eine ſchöne Ebene aus und hebt ſich, theils mit ſanfter Rundung, theils in Terraſſen, die ehemalige Geſtade ſeyn mögen, erſt in einiger Entfernung vom Fluße gegen die Hügel der rechten Thalſeite. Näher bey Bern, nachdem vorher das rechte Ufer ſich wieder mehr erhoben, das linke dagegen mit dem nördlichen Ende des Belpberg's ſich verflächt und der Ebene des Gürbethales angeſchloſſen hatte, treten nun wieder beyde Ufer mit hohen und ſteilen Abhängen enger zuſammen, und, wie bey Freyburg, ſcheint die Aar ſich nur mit Mühe durch das erhöhte Land durchgearbeitet und in ſeltſamen Krümmungen ihren Weg, gleichſam mit Tappen, gefunden zu haben. Zuweilen fallen beyde Geſtade in ſteilen, einförmigen Abhängen dem Strome zu, nicht ſelten iſt ein Abhang ungefähr in der Mitte gebrochen, der untere Theil iſt ſenkrechter, nackter Fels, der obere zieht ſich flächer aufwärts und weicht oft beträchtlich zurück, ſo daß ſich eine mittlere Stufe bildet; abwechſelnd am einen und andern Ufer findet man auch mehr oder weniger ausgedehnte Stromkeſſel und Ausweitungen, oder vorſpringende Landzungen, bald im gegenwärtigen Niveau des Fluſſes und nur durch Dämme vor ſeinen Einbrüchen geſichert, bald in größerer Höhe, oft mehrere, Terraſſenartig, übereinander. Nachdem die Aare endlich den ſüdweſtlichen Fuß des Frienisberg's durchbrochen und den Rinnſal der Saane betreten, wird ihr Lauf regelmäßiger und freyer, und, obſchon ſie nun von Aarberg an die große Ebene des Seelandes durchfließt, behält ſie doch noch hinreichenden Fall. Erſt unterhalb Dotzingen und nach ihrer Vereinigung mit der Zihl werden die Verhältniſſe ſchwie-

riger, der lockere Schlammboden weicht jedem etwas ſtärkern Andrang, die Waſſer werden in der faſt wagrechten Ebene zwiſchen Meyenried und Solothurn nur durch die nachflieſſenden fortgeſchoben, ſo daß das Auge die Bewegung kaum wahrnehmen kann, und bey ſtarken Anſchwellungen wird die Zihl aufgeſtaucht, ſogar zurückgedrängt, und der ganze Waſſerſpiegel der drey See'n um mehrere Fuße erhöht.

Ich fand die Höhe der Aar zu Hasli im Grund, kurz vor ihrem Eintritt in die finſtre Schlucht des Kirchets, gleich 619$_m$ (1906′), bey Thun ſetzt ſie Hr. Prof. Trechſel auf 572^m (1760′), bey Bern auf 513^m (1580′) bey Aarberg auf 448^m (1378′), bey Meyenried endlich auf 427^m (1316′). Die Thalebene fällt daher von Thun bis Meyenried um 145^m, und, unter der Vorausſetzung, daß dieſelbe gleichförmig geneigt ſey und den Horizont in einer den Alpen und dem Jura parallelen Linie ſchneide, mit einem Fallwinkel von ungefähr 10½ Minuten.

Zwiſchen der Saane und der Gürbe wird das Hügelland noch von zwey Strömen durchſchnitten, die unſrer Aufmerkſamkeit nicht entgehen dürfen.

Der weſtlichere derſelben und bedeutendere, die Senſe, entſtrömt, wie die Aar und faſt alle größern Alpenſtröme, einem See, dem 1059^m hoch liegenden Schwarzen-See, der zwar im Schooße der Kalkgebirge liegt, aber keine ſeiner Ketten ganz zu trennen vermocht hat. Als ein ungeregeltes Bergwaſſer fließt ſie, zwiſchen Felsblöcken durchſprudelnd, auf ſchmalem, bewaldetem Thalgrund, bis Gutenmannshaus, wo ſie ſich mit der kalten Senſe vereinigt, die auch wieder einem öſtlichen Längenthal angehört, durchbricht dann mit ihr die Kette der Gurnigel- und Schweinsberge und tritt nun ins Gebiet der Plateaux und niedrigen Hügel. Von nun an verſchwindet auch größtentheils die bisherige Aehnlichkeit der Formen beyder Ufer. Das rechte hebt ſich, theils in runden, nur am Fuß hier und da ſenkrecht aufgerißenen Hügeln, theils in baſteyähnlichen Abſätzen, gegen die Höhen von Ryffenmatt

und Güggisberg, das linke dehnt ſich in die Niederungen von Plaffeyen aus. Von der Guggersbach-Brücke an, wo die Senſe in das Streichen des Schwendelberges und in das Plateau von Schwarzenburg und Freyburg eindringt, bis nach Laupen, fließt ſie, wie die nahe Saane, nicht mehr in einem wahren Thalgrund, ſondern in einer Ritze des erhöhten Hügellandes, und beyde Ufer fallen ſteil, meiſt in nackten Felswänden, unmittelbar ins Strombett ab. Nur bey großen Anſchwellungen vermag indeß die Senſe dieſes ganz auszufüllen, gewöhnlich windet ſie ſich, in Krümmungen, oder in Arme zertheilt, durch ihre ſelten überwachſenen Kiesbänke, und wird von einer Uferwand an die andere geworfen, ohne je einen ſehr bedeutenden Fall zu erhalten.

Die Senſe bildet in ihrem obern Theile noch ein wirkliches Querthal, ganz analog den Thälern der Saane und Aare, nur auf einer niedrigern Entwicklungsſtufe; aber der andere Strom, auf den ich hingedeutet, das Schwarzwaſſer, durchbricht nicht einmal die bewachſenen Vorberge, und ſein Bett erhält daher ſchon nahe am Urſprung den ausgezeichneten Charakter aller Stromthäler, welche die erhöhten Plateaux durchſetzen, die tiefe Lage unter der angebauten hüglichten Fläche, die ſenkrechten nackten Uferwände und die geringe Neigung des Strombettes; doch findet man in dem Schwarzwaſſergrunde öfters, als in dem der Senſe, bewachſene Flecke, ja ſelbſt einige Wohnungen.

Auch zwiſchen der Aare und Reuß werden die vordern Ketten, ſowohl der bewachſenen, als der Kalkgebirge, mehreremale durchbrochen, aber keiner dieſer Ströme hat vermocht ein bedeutendes Querthal zu bilden.

Die Emme, welche den Hohgant von den Schratten trennt und mehrere der vorliegenden Nagelfluhketten durchfließt, arbeitet ſich nur mit großer Anſtrengung durch die nahe an einander tretenden Felſen und mächtigen Schutthalden des Buembach's, verliert ſich dann ganz in der tiefen

Schlucht des Rebloch's und gewinnt erſt unterhalb Eggiwyl etwas freyern Raum. Der Grund ihres Stromthales erweitert ſich von da immer mehr, ſo daß ſchon große Dorfſchaften in der Ebene Raum finden, die Abhänge werden ſanfter, die Hügel erniedrigen ſich und bey Burgdorf muß der Strom zwiſchen Dämme eingeſchloſſen werden, damit er nicht in ſeinen Anſchwellungen die reichen Ebenen des untern Emmenthales mit Kies überſchwemme. — Die Quellen der Emme ſind kaum über eine Stunde von der Ausmündung der Aare in den Brienzer-See entfernt, und wären die Brienzergräte nicht da, ſo hätte der Abfluß aller Gewäſſer des Haslithales durch den Rinnſal der Emme eines der ſchönſten Querthäler der Schweiz gebildet.

Eine nähere Beſchreibung der übrigen Querthäler, welche die mittlern und öſtlichen Cantone durchziehn, wäre ermüdend und zwecklos, denn bey allen wiederholen ſich die nämlichen Verhältniſſe, und die Verſchiedenheiten liegen nur in der mehr oder weniger fortgeſchrittenen Entwicklung und in der Anzahl der durchbrochenen Gebirgsketten. Nur drey Ströme erreichen noch die Centralketten und bilden Querthäler, die mit denen der Aar, Saane und Rhone verglichen werden können: die Reuß, die von dem mächtigen Knoten unſerer Hochgebirge dem Urner-See zuſtrömt und uns das ſchönſte Profil der Alpenkette ſchenkt; die Linth, welche, der Saane ähnlich, nur bis an die nördliche Centralkette anzuſteigen vermag, und der Rhein endlich, der, wie die Rhone, ſeinen bedeutendſten Zufluß aus einem großen Längenthal erhält, das ſich, in merkwürdiger Symmetrie mit dem Wallis, ebenfalls bis an den Gebirgsſtock des Gotthard's erſtreckt.

Auſſer den Gewäſſern ihrer Quellen nehmen die Flüſſe der Querthäler noch zahlreiche Ströme und Bäche auf, die in den erhöhten Plateaux und in den Hügelreihen der Niederungen ſelbſt entſpringen. Eine Menge von Seitenthä-

lern, die ſich in das Hauptthal ausmünden, durchziehn das erhöhte Land, ſie ſelbſt empfangen wieder von beyden Seiten her Thäler und Graben des dritten Rangs, und ſo geht die Veräſtlung weiter fort bis in die kleinen Bachgraben und Waſſerrünſe, die ihren Urſprung an den Abhängen ſelbſt nehmen. Mehrere dieſer Secundär- und Tertiär-Thäler haben noch eine ſehr bedeutende Ausdehnung: ihr Thalgrund iſt oft breit und eben, ihre Längenerſtreckung beträgt nicht ſelten, bey kaum bemerkbarem Anſteigen, einige Stunden und es wiederholen ſich, ein merkwürdiger Unterſchied von den Seitenthälern der Hochgebirge, an den Abhängen und im Thalgrund alle Eigenthümlichkeiten des Hauptthales. Oefters auch wird das erhöhte Land zwiſchen zwey Hauptthälern nach ſeiner ganzen Breite von einem Secundärthal durchſetzt, in welchem die Waſſer, in entgegengeſetzten Richtungen, von einem Waſſertheiler auslaufen, der ſich zuweilen gar nicht merklich über die andere Thalfläche erhebt. So das Thal von Habſtetten und Krauchthal zwiſchen der Emme und Aar, das Wangenthal zwiſchen der Aar und Senſe. Auch die Secundärthäler ſelbſt werden auf ſolche Art häufig unter ſich und mit den Hauptthälern verbunden. Der Thalgrund dieſer Durchſchnitte liegt nicht ſelten beträchtlich höher, als derjenige der anſtoſſenden Thäler, ſo daß ſie nicht am Fuß des Thalabhangs ſondern in mittlerer Höhe mit denſelben zuſammenſtoſſen.

Nirgends findet man die große Mannigfaltigkeit dieſer Bildungen und die ganze Folge der Entwicklungsſtufen der Thäler, vom ebenen, breiten Hauptthal bis in den engen, ſteil anſteigenden Graben und den erſt im Entſtehen begriffenen Waſſerruns, vollſtändiger vereinigt, als in den weitern Verzweigungen des großen Napfplateau's, in dem Hügelland zwiſchen Bern und Burgdorf und im Emmenthal. Das Studium genauer Detailkarten dieſer Gegend, oder die Ausſicht von einem erhöhten Punkte, z. B. vom Bantiger, oder vom

Heiligenlandhubel, wird gewiß weit klarere Vorſtellungen von den beſondern Verhältniſſen des ganzen am Fuß der Alpen ausgedehnten Hügellandes erwecken, als eine Beſchreibung, die ſich bemühte, nicht nur die allgemeinen Umriſſe, ſondern auch alle Einzelnheiten des Bodens treu darzuſtellen.

Zweytes Capitel.

Geognoſtiſche Beſchreibung.

Es iſt bereits in der Einleitung bemerkt worden, wie große Schwierigkeiten ſich der ſchärfern Eingrenzung der Molaſſeformation, beſonders in der Nähe der Alpen, entgegen ſetzen, weil daſelbſt eine Menge täuſchender Uebergänge zwiſchen Molaſſe und andern Sandſteinen jede Trennung faſt unmöglich zu machen ſcheinen, indem ferner gerade diejenigen Stellen, die für die Beobachtung der Auflagerungen die wichtigſten wären, meiſtentheils durch Gebirgsſchutt oder Vegetation bedeckt ſind.

Wenn wir indeß zu einer klaren Einſicht in die geognoſtiſchen Verhältniſſe der Molaſſe gelangen wollen, ſo können wir einer genauern Unterſuchung ihrer Begrenzung unmöglich ausweichen; und ſollten die Reſultate dieſer Unterſuchung nicht die Evidenz beſitzen, daß ſie in wenig Sätzen zuſammengeſtellt werden könnten, ſo müſſen wir uns gefallen laſſen, ſelbſt in allen Detail der localen Beobachtung einzugehen, und alle ihre vereinzelten Ergebniſſe beſonders kennen zu lernen. Erſt wenn wir auf dieſem Wege alle problematiſchen Bildungen, welche die Grenzen der Molaſſe unſicher machen, bezeichnet und von ihr getrennt haben werden, können wir, ohne Verwirrung fürchten zu müſſen, an die Beſchreibung der Formation ſelbſt ſchreiten.

Erſter Abſchnitt.

Grenzen der Molaſſe-Formation.

I. Südliche Grenze.

Noch iſt im Innern der Alpen, d. h. hinter den nördlichſten Kalkgebirgen niemals eine Gebirgsart gefunden worden, welche mit gut charakteriſirter Molaſſe verglichen werden könnte. Nicht einmal an den Abhängen, oder im Grund der Thäler, welche jene Gebirge durchbrechen, hat dieſelbe hineinzudringen vermocht, ſondern ſobald man, im Anſteigen dieſer Thäler, zu Kalkfelſen kommt, ſo iſt man auch ſicher fortan keine Molaſſe mehr zu ſehn.

Dieſe höchſt merkwürdige und, ſo viel mir bekannt iſt, in der ganzen Ausdehnung der Alpenkette keine Ausnahme leidende Thatſache, verbreitet, auch ganz iſolirt, ſchon viel Licht über die Natur und Entſtehung dieſer Gebirgsart. Wie und durch welches Medium dieſelbe gebildet worden ſeyn mag, es muß dieſes Medium nothwendig nur auſſerhalb der Kalkkette gewirkt, oder doch die Materialien, aus denen es die Molaſſe zuſammenſetzte, nur auſſerhalb derſelben gefunden haben. Denn die Annahme, es ſeyen im Innern der Alpen die früher vorhandenen Molaſſelager durch die Bergſtröme und Bergwaſſer weggeſchwemmt worden, würde die Allgemeinheit des Phänomen's lange nicht zureichend erklären, und man könnte umgekehrt denjenigen, der ſie uns entgegenſtellte, fragen, warum denn in den innern Jurathälern, warum in vielen wilden Thälern hierwärts der Kalkalpen die Molaſſe liegen geblieben?

Der Kalk der äuſſerſten Kette ſcheint nicht durchgehends derſelben Formation anzugehören, es iſt hier aber nicht der Ort über dieſe Verſchiedenheiten einzutreten. Wir werden dieſen Kalk, ſey es nun Uebergangskalk, oder Zechſtein, oder

gar Kreide, oder hier dieſes, dort jenes, als unſere äuſſerſte Grenzmauer betrachten und nur diejenigen Bildungen in unſere Unterſuchung aufnehmen, welche diesſeits derſelben liegen. Von dieſer Grenzmauer ausgehend betreten wir eben das Gebiet der räthſelhaften Zwiſchengebilde, welche die Molaſſe mit alpiniſchen Gebirgsarten in Verbindung zu ſetzen ſcheinen. Ich werde dieſelben mit möglichſter Sorgfalt unterſuchen und quer durch bis zu unzweydeutiger Molaſſe verfolgen. Die Lagerungsverhältniſſe einzig können entſcheiden, welche davon getrennt werden müſſen, denn der ſchwankende Charakter der Gebirgsart und die Seltenheit und Unbeſtimmtheit der Petrefacten müſſen uns gegen alle Folgerungen mistrauiſch machen, die nur auf dieſe letztern Grundlagen geſtützt wären. Wir gewinnen durch dieſe Auszeichnung der Lagerung vor den übrigen Gegenſtänden der geognoſtiſchen Beobachtung überdieß noch den Vortheil, die ganze Petrographie der Gebirge, die wir als Glieder der Molaſſe-Formation erkennen werden, auf unſern folgenden Abſchnitt verſparen zu können, wo ſie an ihrem Orte ſeyn wird, da ſie hingegen in dieſem Abſchnitt mit derjenigen älterer Gebirge vermiſcht, leicht Verwirrung gebracht hätte.

Gruppe der Schweins- und Gurnigelberge.

Der Schwarze See, lac Domeynaz, iſt ſowohl in maleriſcher als in geognoſtiſcher Rückſicht eine der merkwürdigſten Stellen der niedrigen Alpen. Obſchon nur 1059^{m} hoch gelegen, erinnert die Einſamkeit und wilde Natur der Umgebungen und das dunkle grünliche Blau des Waſſers, in dem ſich nur nackte Felſen und Alpweiden ſpiegeln, an die düſtern Seen der Grimſel und des St. Bernhard's.

Im Hintergrund dieſes Keſſels wird eine ſchroffe Wand die aus ſchwarzem Kalk beſteht, ein Vorwall der Regardifluh, vom Waſſer beſpült. Man kann das Streichen der Schich-

ten etwas weſtlicher, am Paß nach Val-Sainte beobachten, wo ein vom ſüdlichen Abhang der Schweinsberge herſtrömendes Bergwaſſer ſich über dieſelben hinabſtürzt. Sie fallen mit 20° nach 144° [12]).

An beyden Ufern des See's iſt Gyps anſtehend, von dem charakteriſtiſchen hellbräunlichen poröſen Kalk — Rauchwacke von Freiesleben — begleitet. Das Schwefelbad, früher auf dieſen leicht zerſtörbaren Felſen erbaut, iſt im vorigen Jahrhundert in ſich zuſammengeſtürzt. Am öſtlichen Ufer ſieht man den dunkeln Kalk in der Höhe über den Gyps gelagert, aber in keinem der Anbrüche kann man das unmittelbare Zuſammentreffen beyder Gebirgsarten beobachten.

In der Höhe wird man über dem Badhauſe eine Felswand gewahr, die man aus der Ferne für eine Schutthalde zu erkennen glaubt. Wenn man aber durch ſumpfigte Alpengehänge, bis zu derſelben anſteigt, ſo ſieht man bald, daß es regelmäßige Schichten ſind, deren ſonderbare Structur nur die Täuſchung verurſacht. Dickere Schichten wechſeln mit Lagern von Schiefer und ſtehn oft ziemlich weit über dieſelben heraus; ihre Köpfe ſind aber nicht, wie bey'm Kalk, oder bey der Molaſſe, gerade abgeſchnitten, ſondern wie die ſchrägen Felder eines Schachbrett's, gezackt, als beſtünden ſie aus aneinander gereihten, mit ihren Kanten hervorſtehenden Quadern. Die Abſonderungen zwiſchen den Schichten ſind vollkommen eben und äuſſerſt vollkommen, nur der Druck ſcheint die Schichten, bey ihrer geneigten Lage, über einander zu erhalten. Der Schiefer beſteht aus derſelben Gebirgsart, als die dickern Schichten, und auch an dieſen bemerkt man oft deutliche Neigung zu ſchiefriger Abſonderung.

---

[12]) Die zweyte Zahl bezeichnet den Grad des Horizonts, 360 Theilung, gegen den die Schicht einfällt. Die Azimuthe ſind vom wahren Nord öſtlich gezählt, die Abweichung der Magnetnadel zu 20° weſtlich angenommen.

Ueber die Natur des Steines kann man nicht lange im Zweifel ſeyn. Es iſt ein ſehr harter Sandſtein, größtentheils aus eckigten Quarzkörnern beſtehend, mit Kalkcement, meiſtens von ſo feinem Korn, daß man ihn wohl mit dichtem Kalk verwechſeln könnte, dann auch in allen Uebergängen bis zum grobkörnigen. In dieſem bemerkt man auſſer den Quarzkörnern auch ſehr viel dichte Kalkkörner, ſpäthigen Kalk und blätterigen Feldſpath. Die Quarzkörner mehrerer Arten hängen ſo feſt zuſammen, daß kleine Stücke mit ſtarken Säuern digerirt nicht zu Sand zerfallen. Die Hauptabſonderung glänzt oft von vielen weiſſen, feſt anhängenden Glimmerſchüppchen; oft auch iſt ſie mit ſchwarzem Bitumen überzogen; oder noch öfters bedeckt von kleinen Stücken verkohlter Pflanzen, als ob dieſe zerhackt worden wären; niemals iſt es mir gelungen, deutliche Pflanzenformen zu erkennen. Der Querbruch der feinkörnigen Arten iſt uneben, in's Splittrige, mehr oder weniger quarzartig ſchimmernd; durch die Anlage zum Schiefrigen erhält er oft Treppenform. Auſſer der Hauptabſonderung beſitzt der Stein noch andere, die ſie theils ſenkrecht, theils ſchief durchſetzen; zwey derſelben ſtoſſen unter dem Winkel des Kalkſpath's zuſammen, und dieſer mannigfaltigen, meiſt ſehr deutlichen Abſonderungen wegen iſt die Gebirgsart äuſſerſt leicht zerſtörbar. Am Fuß aller aus ihr beſtehnden Gebirge liegen mächtige, doch größtentheils überwachſene Schuttkegel, deren Trümmer meiſt polyedriſche Formen haben; man findet zuweilen regelmäßige Parallelepipeden mit den Winkeln des Kalk-Rhomboid's. Die vorherrſchende Farbe iſt ein mehr oder weniger dunkles Rauchgrau, in's Bläulichgraue, Grünlichgraue und Bräunliche übergehend. Die Polyedertafeln ſind oft mit einer, wenig Linien bis einige Zoll breiten, ocherrothen oder roſtbraunen Einfaſſung umgeben. Das ſpecif. Gew. iſt 2, 6 bis 2, 7. Nicht ſelten wird der Stein von engen Klüften durchſetzt, welche mit Kalkſpath ausgefüllt ſind. Dieſe merkwürdige Ge-

birgsart bildet deutlich die oberſten Schichten der Schweinsberge, und wenn man zwiſchen dieſen und der Negardifluh in die Val-Sainte hinüberſteigt, ſo findet man bis gegen Galmis zu Trümmer derſelben. Die Schichten über dem Badhauſe fallen ſehr regelmäßig nordweſtlich, mit 25° nach 335°, und müſſen daher dem Gyps und dem dunkeln Kalk aufgelagert ſeyn; obſchon man aber auf dem Wege nach Plafeyen immer im Profil derſelben bleiben muß, ſo ſucht man doch vergebens anſtehende Felſen, und nur an den Trümmern in den Tobeln des Abhangs kann man ſich überzeugen, daß man die Gebirgsart nicht verlaſſen habe. Bald bemerkt man dieſe Trümmer auch in den zahlreichen Waſſergraben der rechten Thalſeite, man ſieht zugleich die Kalkfelſen der Kaiſeregg in den Hintergrund treten und hinter der bis oben beweideten Hohmatt, von der dieſe Trümmer herſtammen, verſchwinden; aber auch hier iſt nichts Anſtehendes.

Vollkommen analog ſind die Verhältniſſe im benachbarten Muſcherenſchlund. Polyedriſche Sandſteintrümmer vom Eingange an bis faſt in die hinterſten Weiden, an der einen wie an der andern Thalſeite, dann der poröſe, conglomeratartige Kalk und Gyps, und erſt, wenn man am Fuß des Gantriſch bereits die höchſte Kette zu beſteigen anfängt, der Kalk der Stockhorngebirge.

Ungefähr eine halbe Stunde bevor man, vom Schwarzen-See her, an die Vereinigung beyder Senſen gelangt, ſieht man an der linken Thalſeite deutliche Spuren nördlich fallender Schichten; aber weiter vorn ſchlägt dieſes nördliche Fallen in ein ſüdliches um, ohne daß man, wegen dem Schutt und Wald, den Uebergang, wahrſcheinlich durch horizontale Umbiegung, beobachten könnte. Man kömmt nun in ein ziemlich ausgedehntes Profil regelmäßig mit 60° nach 150° fallender Schichten, die dem Thal, das man verläßt, ihre breite, ſehr ebene Fläche zukehren. Die Abſonderungen ſind eben ſo vollkommen als an der Felswand über dem Bade, aber die ſchie-

frigen Lager ſind weniger mächtig und der Stein iſt überhaupt feſter. Es zeigen ſich einige neue Abänderungen.

Ein lichtbläulichgrauer, ſehr feinkörniger Sandſtein von groſſer Härte; ſchwach quarzartig ſchimmernd. Beynah nur mit der Loupe bemerkt man in dem hellgrauen Grunde eine große Menge äuſſerſt kleiner dunkelgrüner Punkte, etwas deutlicher ſind ſie in dem bräunlichen Rande des Steines. Der Totaleindruck erinnert ſehr an einige härtere Varietäten der Molaſſe.

Ein ziemlich heller, bräunlichgrauer, kleinkörniger Sandſtein, ſehr hart, Quarzglanz; in dieſer Grundmaſſe gröſſere Gerölle, bis zur Gröſſe einer Bohne, von Quarz, Kieſelſchiefer, Granit, dichtem Kalk u. ſ. w., die ſich oft ſo anhäufen, daß man bald Nagelfluh zu ſehn erwartet, aber die Lager erhalten nie über einige Centim. Mächtigkeit und ihr Cement geht ohne Abſonderung in die andere Sandſteinmaſſe über. Die Schichten ſetzen mit gleichem Fallen auf das rechte Ufer über und bilden daſelbſt die Grundlage der Hallſtädtegg, des weſtlichen Abfall's der ausgedehnten Gurnigelkette.

Auch an dieſer iſt das Geſtein nur an wenigen Stellen entblößt, und in den meiſten Anſchürfungen und Graben kömmt nur Schutt und zertrümmertes Gebirge zum Vorſchein.

Ziemlich ausgedehnte Felſen findet man an der Nordſeite der Pfeife. Schichten, oft von mehreren Meter Dicke, ſind hoch über einander aufgethürmt, aber, als hätte die Grundlage gewankt, ſo furchtbar zerriſſen und loſe zuſammenhängend, daß man bey jedem Geräuſche den Einſturz befürchtet, und daß die Furcht nicht ganz leer ſey, bezeugen die ungeheuren, zum Theil noch friſchen Trümmerhalden an ihrem Fuß. Das Fallen der Schichten iſt ſteil ſüdlich, aber bey der regelloſen Lage derſelben läßt ſich der Winkel nicht genau beſtimmen.

Die Steinart iſt der Sandſtein der Schweinsberge; meiſt eltinkörnig, zuweilen kleine Gerölle einſchlieſſend, die beſonders an der Auſſenfläche der etwas verwitterten Blöcke auf-

fallen und dieſelbe ſehr rauh machen; ſehr hart und weniger abgeſondert, dicke Schichten zeigen oft keine Spur von Abſonderung und ſind auch nicht durch Schiefer getrennt; im Bruch Quarzglanz, ohne rothe Einfaſſung. Feinkörnige Arten, denen der Schweinsberge ganz ähnlich, fehlen auch nicht, ſowohl dunkelbräunlichgraue, als dunkelgrünliche, mit Anlage zu ſchiefriger Abſonderung. Merkwürdig ſind auch klein- und grobkörnige Arten, einigen Varietäten der Molaſſe, beſonders in der Nähe von Nagelfluh, ähnlich, mit deutlicher Sandſtein-Structur, hellbräunlichgrau, mit ſparſam eingeſprengtem weiſſem Glimmer, unabgeſondert; ferner ein ſehr feinkörniger, homogen ſcheinender Sandſtein, unebner Bruch in's Splittrige, matt, ſchimmelgrau, von vielen äuſſerſt kleinen Glimmerpünktchen am Lichte ſchimmernd unabgeſondert.

Andere Felſen in der Nähe zeigen Abwechslung dünnſchiefriger Schichten mit dickern, die wie Würfelreihen herausſtehn und aus der Ferne wie größere Blöcke in einer Schutthalde ausſehn, ganz wie wir es über dem Schwarzen-See gefunden.

Dieſelben Sandſteinarten, beſonders die kleinkörnige, die wir zuerſt beſchrieben, ſind auf dem obern Gurnigel und am Schüpfen anſtehend; am letztern in hohen Felſen, deren mächtige Schichten mit 28° nach 159° fallen. Auf dem obern Gurnigel iſt ſüdweſtliches Fallen, und von beyden Seiten ſenken ſich alſo die Lager dem Seeligraben zu, in deſſen Hintergrund Gyps anſteht, über dem Gyps Kalk. [13]) Auch über der Quelle des Schwarzbrünnlein, in ungefähr gleicher Höhe, findet man ziemlich ausgedehnte Kalkfelſen, in ſchwach ſüdlich fallenden, faſt horizontalen Schichten, bräunlichgrau und röthlich, von Kalkſpathadern durchzogen, kleine Belemniten- und Trigonellen-Abdrücke [14]) von kaum

[13]) Der Gyps wurde in dieſem Graben zuerſt von den eifrigen jungen Mineralogen HH. L. Ziegler und A. Zehender aufgefunden.

[14]) Der Trig. lamellosa Park. ähnlich.

1 Centim. Größe einſchlieſſend. In dem Stollen des Stockbrunnens endlich, ungefähr in der Höhe des Gypſes im Seeligraben, iſt man zuletzt auf Rauchwacke geſtoſſen. Auch hier ſcheint daher der Gyps und die Rauchwacke von Kalk und der Kalk von dem harten Sandſtein bedeckt zu werden.

Die ganze ausgedehnte Gebirgsgruppe, in deren Schoos die verſchiedenen Zuflüſſe der Senſe entſpringen, die Gurnigelkette, und alle die bewachſenen Vorberge bis an die Kalkfelſen des Ochſen, Gantriſch und der Kaiſeregg, die Schweinsberge und gewiß auch die damit zuſammenhängende Bera, gehören demnach einer Sandſteinformation an, die auf einem Kalk ruht, der von dem gewöhnlichen Kalk der Stockhornkette verſchieden ſcheint, und deren vorherrſchende Steinart wir unter dem Namen Gurnigelſandſtein auf folgende Art charakteriſiren wollen:

Sandſtein von ſehr feinem, kleinem und grobem Korn. Körner von Quarz, dichtem Kalk, Feldſpath u. ſ. w. mit Kalkcement. Anlage zu ſchiefriger und dünnſchiefriger Abſonderung. Im Querbruch uneben ins Splittrige, oft mit ſchwachem Glasglanz ſchimmernd. Bräunlichgrau, blaulichgrau, nicht ſelten ziemlich dunkel. Hart und ſchwer zerſprengbar. Oefters, beſonders auf den Abſonderungen, weiſſe Glimmerblättchen, oft auch verkohlte Pflanzentheile. Nicht ſelten von Kalkſpathadern durchzogen. Spec. Gew. 2, 6 — 2, 7. Sehr deutlich abgeſonderte Schichten bildend, dickere oft mit dünnſchiefrigen abwechſelnd und zahnartig hervorſtehend.

Von der Bera ſcheint dieſe Formation durch den Thalboden der Saane hindurch an die Nord- und Weſt-Seite der Molézon-Kette überzuſetzen, und dieſelbe bis an den Genfer-See zu begleiten, an deſſen ſüdlichem Ufer man ſie wahrſcheinlich in den Voirons wiederfinden würde.

Das felſigte linke Ufer der Saane, abwärts von der Brücke von Broc, beſteht aus einem krumm- und dickblättrigen, graulich-ſchwarzen Mergelſchiefer, in welchem eine

Menge

Menge äuſſerſt fein zertheilte, weiſſe Glimmerpünktchen ſchimmern. Untergeordnete Lager von kaum 1 Decim. Mächt. beſtehn aus einem dichten, rauchgrauen, dem vom Schwarzbrünnlein ſehr ähnlichen Kalk, in welchem ich einen Abdruck der nämlichen Trigonellen fand. Das Fallen, etwas wellenförmig, iſt mit ungefähr 45° ſüdlich. An der Straſſe ſieht man ferner in dem Mergelſchiefer ausgeſonderte Neſter, oft von mehr als 1 Meter Dicke, von ſehr grobkörnigem feſtem Sandſtein; Körner von Quarz, oft milchweiß, Feldſpath, Kalk u. ſ. w., theils eckig, theils gerundet, häufig von 3 Millim. Durchmeſſer, auch große Blätter von ſchwarzem, zum Theil fettglänzendem Thonſchiefer, durch die fein zerriebenen Theile derſelben Steinarten ſehr feſt verküttet, die Totalfarbe grau mit einem Stich in's Grüne, von weiſſen Kalkſpathadern durchzogen.

In dem wilden Tobel der Vevaise, hinter Châtel St. Denis, findet man wieder den Kalk des Schwarzbrünnlein, hier in großer Mächtigkeit, erſt einem grauen Mergelſchiefer eingelagert, wie bey Broc, dann denſelben ganz verdrängend; die Schichten, von 2 Decim. Mächt., fallen mit 35° nach 100°. Höher am Berge, wenn man gegen den Molézon, oder nach Albeuve zu geht, muß der Gurnigelſandſtein dieſem Kalk in großer Mächtigkeit aufliegen, denn faſt alle Trümmer in der Gegend gehören ihm an; anſtehend fand ich ihn etwa eine halbe Stunde über St. Denis, aber in nicht großer Ausdehnung.

Der Gurnigelſandſtein iſt nicht Molaſſe und ſeine Conglomerate ſind nicht Nagelfluh. Die Molaſſeformation ſtößt in ſüdlich fallenden Schichten an den Fuß ſeiner Gebirge und ſcheint ihn daher zu unterteufen; da aber, wie wir geſehn, Kalk, Mergelſchiefer, Gyps und Gebirgsarten, die ſich ganz den ältern alpiniſchen Formationen anſchlieſſen, die eigentliche, evidente Grundlage des Gurnigelſandſteins ſind; da ferner am ſüdlichen Abhang ſeiner Maſſen, und in

den Querthälern, oder Tobeln, die ſein Profil aufdecken, keine Spur von Molaſſe wahrgenommen wird; ſo muß dieſe ihm nur vorliegen und alſo jünger ſeyn. Daſſelbe geht auch aus der nähern Betrachtung des Zuſammenſtoſſens beyder Formationen hervor.

Verfolgt man das rechte Ufer der vereinigten Senſen nordwärts, ſo wird der Fels anfangs durch Gebüſche und Grashalden verdeckt, bis man den Fuß der Hallſtädtegg bald verlaſſen hat. Ungefähr in der Mitte zwiſchen ihr und der Höhe von Guggisberg erhebt ſich das Ufer in einem kreisförmig gerundeten, von der Senſe mitten durchſchnittenen Hügel, an deſſen oberem Theile man wieder deutliche Schichtung wahrnimmt. Ein, bis zwey Decimeter mächtige Schichten folgen ganz oben dem äuſſern Umriß in regelmäßig concentriſchen Windungen; in mittlerer Höhe bilden ſie Wellen, deren Mittelpunkte gegen diejenigen der obern ſchachbrettförmig liegen; dieſe tiefern Schichten ſetzen im Profil gegen Mittag noch weiter fort, verflächen ſich indeß nach und nach und ſcheinen da, wo die Vegetation das Ufer bedeckt, in's Horizontale überzugehn. Das ſüdlichſte Ende derſelben liegt ſchon beynah vertikal unter dem Gebirgskamm der Gurnigelkette. S. Taf. I. Fig. 1.

Obſchon ich in der ganzen Ausdehnung der Molaſſeformation kein zweytes Beyſpiel ſo großwellenförmiger (der Durchmeſſer der obern hält wohl 25^{m}) und zugleich ſo hoch im Halbkreis gewölbter Schichten kenne, ſo muß doch die Steinart derſelben, nach ihrem ganzen Charakter, für Molaſſe erklärt werden: ziemlich feſt, bräunlichhellgrau, von mittlerem Korn; in einigen der heruntergefallenen Stücke fand ich Blätterabdrücke, die mit den in der Molaſſe nicht ſeltenen, Weideblättern ähnlichen, Abdrücken vollkommen übereinſtimmen.

Nördlich von dieſer merkwürdigen Bildung iſt das Ufer wieder auf etwa zwanzig Schritte durch Vegetation bedeckt, dann erſcheint ganz unten am Ufer ein ungefähr 5^{m} mächtiges

Lager von Nagelfluh, durch dünne Molaſſelager in Schichten von etwa 1ᵐ Mächt. zertheilt, mit höchſtens 5⁰ ſüdlich einſchieſſend. Unmittelbar unter demſelben ſteigen einige meterdicke Molaſſelager auf; dann ſchiefrige Molaſſe; bey der Guggersbachbrücke endlich, ſenkrecht unter dem höchſten Kamm der Guggisberger-Hügel, Molaſſe, in Felſen von 20 bis 30ᵐ Höhe, unten in 2 Decim. mächtigen, oben in ſehr dicken Schichten, durch dünne, graulichblaue Mergellager getrennt, und noch weit nördlich fortſetzend. Auch hier noch regelmäßiges Fallen mit 3⁰ nach 140⁰.

Die genaue, immerhin merkwürdige Uebereinſtimmung dieſes Fallens mit demjenigen des Gurnigelſandſteines bey'm Zuſammenfluß der Senſe, könnte leicht Täuſchung veranlaſſen; erwägt man aber, daß der Fallwinkel hier 60⁰ und in der Molaſſe nur 3⁰ beträgt, daß ferner dieſe, in der ſüdlichen Fortſetzung des groſſen Schichtengewölbes, bedeutend hoch über dem Ufer, faſt horizontal wird, während die Schichten des Gurnigelſandſteins unter das Niveau der Senſe einſinken, ſo muß jeder Gedanke an Unterteufung verſchwinden und die Molaſſeformation da, wo ſie an den Gurnigelſandſtein anſtößt, wirklich abgebrochen erſcheinen.

Noch gefährlicher für die richtige Beurtheilung des Verhältniſſes beyder Sandſteinformationen könnte die Beobachtung ihrer gegenſeitigen Lagerung in der Nähe des Gurnigelbades werden. Beynah der ganze nördliche Abhang der Kette iſt in dieſer Gegend mit Schutt, von, wahrſcheinlich in ſich ſelbſt zerfallenen, Gurnigelſandſteinſchichten bedeckt, ſo daß man kaum hoffen darf, die Molaſſe und den Gurnigelſandſtein irgendwo in unmittelbarem Zuſammentreffen zu entdecken, und ſich nothwendig mit den Wahrſcheinlichkeiten begnügen muß, die aus dem Fallen beyder Formationen in ihrer größten Annäherung hervorgehn. Nun iſt ſehr characteriſtiſche Molaſſe auf Laas, etwas tiefer als das Bad, anſtehend, in ziemlich mächtigen Schichten, die mit 42ᵇ gegen 151⁰ fallen; im

Grunde des Seeligrabens erſcheinen dieſelben wieder in einer ausgedehnten Schichtenfolge von Molaſſe, buntem Mergel und Nagelfluh, die ſehr regelmäßig mit 30° gegen 140° eingeſenkt iſt, und von dem Schutte bedeckt wird. Die Neigung der Molaſſeſchichten iſt hier ſo groß, oder eher größer, als die des in der Höhe anſtehenden Sandſteins, und ihre Folge iſt in eben dem Grade regelmäßig, als die der obern Schichten in Unordnung und der Zerſtörung nahe iſt; nach einer in der Geognoſie oft üblichen Logik könnte man daher die Auflagerung der höhern Schichten auf die tiefern für erwieſen halten; aber glücklicherweiſe ſind die wahren Grundlagen des Gurnigelſandſteins, der Kalk und Gyps, hier auch am nördlichen Abhang der Kette und in geringer Entfernung von der Molaſſe anſtehend, und dieſe muß daher in der Tiefe an dieſer ältern Formation ſich endigen, gerade wie an der Senſe am Gurnigelſandſtein ſelbſt.

Vom Gurnigel bis an das öſtliche Ufer des Thuner-See's habe ich keine Stelle gefunden, die der Beobachtung der ſüdlichen Grenze der Molaſſeformation günſtig wäre. Die wenig hohe Hügelreihe der Zwieſelberge, die ſich aus dieſen Niederungen erhebt, gehört noch dem Kalkgebirge an, die damit parallele Hügelreihe von Strätligen beſteht dagegen ſchon aus neuerem Kies und Alpenſchutt, und wo, in der Nähe des Glütſchbades, die Kander, in tiefem Bette, die erſte Hügelreihe durchbrochen hat, findet man an ihrem Ufer eine mächtige, von Rauchwacke und dichtem Kalk begleitete Gypsformation, an welche unmittelbar die Sand- und Kiesmaſſen des Strätligen-Hügelzuges und der Ebene von Neutigen anſtoſſen. Erſt in der Gegend von Thierachern und Gurzelen findet man, in wenig ausgedehnten Anſchürfungen, wieder Spuren von Nagelfluh. — Ich gehe daher ſogleich zu

der zweyten Gruppe über, welche zwar eine weit geringere Strecke als die erſte umfaßt, aber an Mannigfaltigkeit und Intereſſe ſie noch übertreffen möchte.

Gruppe von Ralligen. Siehe Taf. 1. Fig. 2.

Man gehe von Merligen, dem Ufer folgend, auf Ralligen zu, ſo wird man ſchon am Ende des innern (ſüdlichern) Dorfes eine Gebirgsart finden, über deren Natur man nicht gleich in's Klare kommen kann. Es iſt eine harte dunkelgraue Maſſe, mit erdigem Bruch, durch mehrere Ablosungen, oder Klüfte in unregelmäßige größere Blöcke zertheilt. Ueber Streichen und Fallen bleibt man im Dunkeln, denn man iſt nicht ſicher die Schichtungsabſonderung von den übrigen zu unterſcheiden. Von anſtoſſenden Gebirgsarten iſt nichts ſichtbar, ſo daß ſogar der Zweifel ſich erheben könnte, ob man es nicht etwa nur mit einem heruntergefallenen Fels zu thun habe, ein Zweifel, der durch eine allgemeinere Anſicht der Gegend, in der man ſich befindet, noch mehr Kraft erhält.

Eine ſteile, aber ſehr unebene, durch mehrere tiefe Graben gefurchte Halde ſteigt vom Seeufer gegen die Ralligſtöcke an. Sie iſt zum Theil bedeckt mit Trümmern und Gebirgsſchutt, welche die Vegetation noch nicht vollſtändig hat einhüllen können, und die von den zerrißenen Felſen in der Höhe, große Strecken Landes verwüſtend, hinuntergeſtürzt ſind. Die größern Blöcke werden ſeit langer Zeit verarbeitet und liefern den bekannten Merliger=Marmor. An mehrern Stellen bemerkt man indeß auch anſtehenden Fels, und darf hoffen durch eine genaue Detailunterſuchung nähern Aufſchluß über die Lagerungsverhältniſſe zu erhalten.

Man bleibt von Trümmern umringt bis man zu dem alten Thurm von Ralligen kömmt. Von da ſteigen zwey parallellaufende finſtere Graben in die Höhe; der erſte, ſüdlichere,

der Eigengraben, der andere der Lehmerengraben. Ueber dem Thurme, am rechten Ufer des Lehmerengrabens erheben ſich ſteile, doch größtentheils mit Geſträuch bewachſene Felſen, die man bald für Nagelfluh erkennt.

Nicht ohne Mühe kletterte ich den Eigengraben aufwärts, und fand auch ſogleich Nagelfluh anſtehend. Große abgerundete Rollſteine, einige mögen wohl über ein Meter im Durchmeſſer haben, ſind ſehr feſt verküttet durch einen klein- und feinkörnigen Sandſtein von grünlichgrauer und bräunlicher Farbe; eine wahre Molaſſe, die oft vorherrſchend wird, und eigene Lager bildet, die indeß durch keine Abſonderung von dem Bindmittel der Nagelfluh getrennt ſind. Dieſe Lager ſind horizontal, auch die Mehrzahl der Rollſteine liegt mit ihrer breiten Fläche horizontal; bey'm Geſammtüberblick dieſer Felſen, vom See aus, kann man ſich von der Allgemeinheit dieſer Lagerung noch weiter nördlich von Ralligen ganz überzeugen.

Höher wird das Geſtein, etwa 5^{m} im Anſteigen, durch Lehm verdeckt, der von einer Gebirgsart abgeſchwemmt iſt, die gleich oberhalb anſteht. Es iſt ein ſehr feiner, etwas ſandiger Mergelſchiefer, abfärbend, zum Theil fett anzufühlen, von ſehr feiner, gerad- und krummblättriger Textur, vollkommen matt, nur von mikroſcopiſchen Glimmerſchüppchen auf den Abſonderungen ſchimmernd, grünlichgrau in's Bräunlichgrüne, im Querbruch dunkler als im Hauptbruch, in Säuren ſtark brauſend, vor dem Löthrohr zum grauen und weiſſen Glaſe ſchmelzend; darin eingeſchloſſen ſtumpfkantige Stücke eines der übrigen Maſſe ähnlichen, aber ſehr harten Mergels, ohne Textur, von Nußgröße und kleiner, mit einer ocherbraunen Rinde überzogen, (auch auf den deutlichern Abſonderungen des Mergelſchiefers oft dieſe röthlichbraune Farbe); wahrſcheinlich thoniger Sphäroſiderit. In dieſem Geſtein 1 Decim. dicke untergeordnete Lager, die, mit aus- und einſpringenden Kanten, aus der weichern, aber ſehr vor-

herrſchenden Grundmaſſe hervorſtehn. Sie beſtehn aus einem äuſſerſt feſten Sandſtein, von ſo feinem Korn, daß er ganz homogen ſcheint; im Bruch uneben, ſplittrig; von mehreren Abſonderungen durchſetzt, aber ohne Anlage zum Schiefrigen; matt, nur von äuſſerſt kleinen Glimmerpünktchen am Licht etwas ſchimmernd, ſchwärzlich grau; in Säuren ſtark aufbrauſend und einen Rückſtand von Quarzſand hinterlaſſend; von Kalkſpathadern durchſetzt, auf einigen Abſonderungen mit einem Anflug verkohlter Pflanzentheile, öfters mit Pechglanz; die nach Auſſen gekehrten Flächen ſind mehr oder weniger tief von einer ocherrothen Rinde umgeben.

Die Schichten fallen regelmäßig mit 45° nach 90°.

Da ich bis in die Höhe dieſelbe Gebirgsart ohne Unterbrechung anhalten ſah, ſo ſtieg ich quer über in den Lehmerengraben, immer in derſelben Höhe bleibend. Am linken Abhang iſt auch hier der Mergel anſtehend; mit gleichem Fallen; am rechten hingegen Nagelfluh, in mehr als hundert Fuß hohen, nur ſtellenweiſe mit Gebüſch und Wald beſetzten Felſen. Höher im Graben erſcheint der Mergel bald auch am rechten Abhang, nach 95° fallend; aber die Nagelfluh ſetzt in der Höhe, in großer Mächtigkeit, wohl noch zweyhundert Fuß weiter öſtlich, gegen den Anfang des Grabens fort, und in den nördlichen Tobeln des Stammbachs, Pfannenbachs u. ſ. w., iſt vom Seeufer weg bis ganz in die Höhe nur Nagelfluh anſtehend. Die Nagelfluh, anders kann man ſich die Sache nicht denken, ſtößt hier in horizontalen, mächtigen Schichten an den ſteil öſtlich fallenden Mergel, und bedeckt ihn zum Theil.

Wenn man in dem Eigengraben, oder Lehmerengraben noch mehr anſteigt, ſo kömmt man in die Straſſe, die von Sigriswyl nach Merligen führt.

In dieſer iſt, gleich über dem Eigengraben, ſchon wieder eine neue Gebirgsart anſtehend, in einem Profil von ungefähr 10^{m}. Es ſind dicke, deutlich abgeſonderte Schichten eines

feinkörnigen, ziemlich feſten Sandſteins, der auf den erſten Blick Aehnlichkeit mit feſtern Molaſſearten zu haben ſcheint. Er hat große Neigung zu ſchiefriger, zum Theil krummſchiefriger Abſonderung, iſt im Bruch feinerdig und matt, grünlichgrau, mit eingemengten, beſonders auf den Hauptabſonderungen ſchimmernden Glimmerblättchen, übrigens mit Säuren brauſend und zu Sand zerfallend, auch von Kalkſpathadern durchſetzt. Die Hauptabſonderungen ſind oft ganz mit über einander liegenden Pflanzentheilen bedeckt, in halb verkohltem Zuſtande, braun und ſchwärzlich ohne Glanz, oder ſchwarz mit Pechglanz; unkenntlich, aber dem Anſchein nach von weichen Theilen, Blättern, Stengeln u. ſ. w. Dieſe Schichten fallen mit 55^0 nach 100; und ſind vielleicht nur die vorherrſchend gewordenen, aber mehr verwitterten harten Sandſteine, die wir tiefer im Mergel eingelagert gefunden hatten.

Folgt man der Straſſe gegen Merligen zu, ſo kömmt man nach wenigen Schritten in ein zweytes Profil von wohl 25^m Ausdehnung. Die erſten, unterſten Schichten beſtehn noch ganz aus der eben beſchriebenen Sandſteinart. Das Korn wird in einigen gröber, die Glimmerblättchen größer und auf den Abſonderungen gehäufter, die Braunkohle zeigt ſich in gleicher Menge, und man erkennt deutliche Stücke von Blättern, der Bruch immer feinerdig und matt. Dickere Schichten wechſeln mit Sandſteinſchiefer, aber auch jene zeigen immer Neigung zum Schiefrigen. Das Fallen iſt mit 50^0 gegen 110^0. Auf jeder Abſonderung des dünn zerſpaltenen Schiefers findet man den Ueberzug von Braunkohle.

Einige Schritte weiter folgen dunkelbräunlichgrüne, 6 Decim. dicke Sandſteinſchichten, nur durch die Farbe von den frühern verſchieden. Sie fallen mit 66^0 gegen 110^0.

In dieſen, als unregelmäßige, zum Theil über ein Meter dicke Neſter ausgeſondert, ein gröberes Conglomerat, das auffallend an das Conglomerat bey Broc erinnert, ſo wie auch

der umſchlieſſende Sandſtein manche Aehnlichkeit mit dem dortigen Mergelſchiefer darbietet. Eckigte, 2 Millim. große Körner ſind in eine feine Grundmaſſe eingeknetet, welche die umſchlieſſende Sandſteinart zu ſeyn ſcheint und mit derſelben ohne Trennung zuſammenhängt, auch wie ſie mit Säuren aufbraust, ohne ſich indeß in ſtarkem Verhältniß aufzulöſen. Die Körner ſind gegen das Bindmittel vorherrſchend. Die Mehrzahl derſelben beſteht aus graulich- und grünlichweiſſem durchſcheinendem Quarz. In einigen Neſtern, faſt in gleicher Menge, die Gebirgsart vorzüglich auszeichnend, dunkelſaftgrüne, faſt ſchwarze, im friſchen Bruch Firnißglanz zeigende Körner, deren Natur mir nicht klar geworden iſt. An mehrern glaube ich einen pentaedriſchen Querdurchſchnitt bemerkt zu haben, doch ſind die Umriſſe nicht ſcharf genug, um beſtimmt zu entſcheiden. Sie laſſen ſich mit der Meſſerſpitze ſehr leicht zu einem hellbräunlichen Pulver zerſchaben, ſind vor dem Löthrohr unſchmelzbar, werden aber durch das Glühen attractoriſch für die Magnetnadel; in Borax löſen ſie ſich langſam auf, die Glaskugel iſt, noch heiß, hellſaftgrün, erkaltet, faſt waſſerhell; ein Beweis von Eiſengehalt; in Salzſäure ſind ſie auflöslich, mit Hinterlaſſung eines Rückſtandes, der wie Kieſelgallert ausſieht. Auſſer dieſen Subſtanzen beträchtlich viel Körner von weiſſem und röthlichweiſſem Feldſpath mit Perlmutterglanz. Glimmer unterſcheidet man nur unter der Loupe als einzelne weiſſe Blättchen. Noch andere Subſtanzen erlauben keine nähere Beſtimmung.

Weiterhin erſcheinen gleichſtreichende, aber faſt ſenkrechte graue Kalkmergelſchieferlager, in dünne Blätter zerſpalten. Damit abwechſelnd dichter Kalk, hellbläulichgrau, mit wenigen und kleinen Splittern, krummblättrige Textur; in Lagern von kaum 1 Centim. Dicke, in der Fortſetzung des Profils aber bald an Mächtigkeit zunehmend, zuletzt als ſenkrechte Folgen ellipſoidiſcher Knauer, um die ſich der Mergelſchiefer zwiebelartig herumbiegt. Der Kalk dieſer Knauer hat die

blättrige Textur verloren und beſitzt vollkommen muſchligen Bruch, mit wenig Splittern; er wird von Kalkſpathadern durchzogen; auf einigen krummen, unregelmäßigen Abloſungen ſitzt ein dünner, dunkelgrauer, glänzender und fettig anzufühlender Ueberzug, der Anlage zum Faſrigen zeigt. In Säuren aufgelöst hinterläßt der Kalk einen feinen, hellbräunlichen Rückſtand.

Leider iſt hier das Ende dieſes äuſſerſt merkwürdigen Profils und auch beträchtlich weiter ſüdlich ſieht man in dieſer Höhe nichts Anſtehendes mehr; wir müſſen daher verſuchen, ob die aufgefundene, ſchöne Schichtenfolge ſich nicht vielleicht in den obern Gegenden des Abhangs vervollſtändigen laſſe. Wenn man den Lehmerengraben von der Straſſe an weiter anſteigt, ſo bleibt man ohne Unterbrechung in den regelmäßig öſtlich fallenden Schichten des harten Braunkohleſandſteins. Ungefähr 15^{m} über der Straſſe führt ein Fußweg durch den Graben, über den eine kleine Brücke gelegt iſt. Am nördlichen Ende derſelben, drängt ein ziemlich ausgedehntes Bord von Felſen, die man bey einer flüchtigen Anſicht für anſtehend halten möchte, den Fußweg an den Graben an; aber die Schichten fallen mit 80^{0} gegen 50, und doch dauert auch über der Brücke das weniger ſteile, faſt genau öſtliche Fallen immer fort. Die Gebirgsart iſt ebendieſelbe, nur härter und ſich dem Gurnigelſandſtein noch mehr nähernd, immer mit einer Menge Braunkohle in leichten Anflügen auf den Abſonderungen, und unter denſelben deutliche Blätterformen, Weideblättern ähnlich, mit ſtarker Längerippe, aber ohne Spur von Querrippen.

Mitten in dieſer Folge faſt ſenkrechter Schichten wird der Sandſtein plötzlich etwas gröber, ohne von ſeiner großen Feſtigkeit zu verlieren, eine Menge erdiger gelblicher Punkte geben ihm ein feingeſprenkeltes Ausſehn, es mengen ſich glatte Neſter von ſandigem Schieferthon ein und größere Gerölle, bis zu mehrern Centimeter im Durchmeſſer, faſt aus-

ſchließlich aus ſchwarzem Feuerſtein beſtehend; man erwartet wahre Nagelfluh folgen zu ſehn, aber der gewöhnliche Sandſtein wird ſogleich wieder vorherrſchend und die Gerölle bleiben ganz aus.

Von höherem Intereſſe iſt eine zwar nur ſchmale Einlagerung von foßilen Schalthieren in eben dieſem Sandſtein mit Geröllen, und eine zweyte in der Fortſetzung dieſer Felſen, gleich über der Brücke, im gewöhnlichen vorherrſchenden Sandſtein. Die Schalen ſind größtentheils noch erhalten, einige beſitzen ſelbſt noch ſchwachen Perlmutterglanz, die meiſten aber ſind halb calcinirt und ſo morſch, daß man keine vollkommen aus dem harten, ſie feſt umſchlieſſenden Stein losmachen kann.

Eine nähere Vergleichung dieſer Petrefacten führt aber zu einem Reſultate, das, obſchon nicht ganz iſolirt und neu, doch immer nur mit größter Vorſicht aufgenommen werden darf. Es ſcheinen nämlich auch hier Süßwaſſer- und Meerbewohner unter einander gemengt zu ſeyn, und die erſtern aus ſo verſchiedenen Geſchlechtern, daß man kaum annehmen darf, die Aehnlichkeiten ſeyen nur Täuſchung.

Zu den Süßwaſſerarten glaube ich zählen zu ſollen

ml 83. Hochgewundne Schnecke mit ovalem, unten aufgeſchlitztem Mund. Sehr ähnlich der melanopsis buccinoidea Fer., doch iſt der innere Rand der Oeffnung gerade und nicht concav. Länge 14mm, Dicke 5mm. Ziemlich häufig.

— — Cylindriſche Schnecke mit rundem Mund, von der Form einer Pupa. Länge 9mm, Dicke 5mm.

— 93. Kleine Muſchel, die in bedeutender Menge da iſt, von Cyclas rivalis nicht zu unterſcheiden. Länge 8mm, Breite 10mm.

— 91. Größere Arten, die zu der Gattung Cyclas, oder Cyrene gehören möchten.

Entſchiedene Meerconchilien ſind hingegen

ml 92. Mehrere Individuen der Gattung Cardium, oder Arca, mit zahlreichen, aber ſtarken Rippen und ſehr gewölbter Schale. Breite 18^{mm}.

Noch an mehreren andern Stücken ſieht man Trümmer von Muſcheln mit Längenſtreiffen und Rippen.

Ich übergehe kleinere Arten von mannigfaltigen, aber weniger ausgezeichneten Formen, deren Geſchlecht ich nicht zu beſtimmen wage. Die Mengung beyder Thierclaſſen findet übrigens in beyden Schichten und meiſtens in den nämlichen Handſtücken ſtatt.

Dieſelben Petrefacten erſcheinen an der linken Seite des Grabens, oberhalb der Brücke, in den regelmäßigen Schichten ſelbſt, zwar in weit geringerer Anzahl, aber deutlich genug, um jede Täuſchung unmöglich zu machen.

Die Schichten fallen noch ziemlich weit oberhalb der Brücke immer gegen 100. Höher aber wird die Schichtung unregelmäßig und man ſieht auf der rechten Seite des Bach's deutliche Wellenbildung. Darum darf man ſich nicht verwundern, bald ein Fallen nach 148, bald eines nach 207 zu meſſen, wenn auch beyde auf längere Strecken hin noch ſo anhaltend ſchienen. Am Ende des Grabens, oder vielmehr ſeiner felſigten Einfaſſung, ſieht man wieder große Gerölle in dem Sandſteine, der Schichtung parallel, aber nur in einer ſehr geringen Dicke. Die Gerölle ſind meiſtens Kalkſteine, theils ſchwarz mit rauhem Bruch, wie oft der dunkle Kalk in den Alpen, wenn er verwittert, theils körnig und dunkelgrau, ſchimmernd, mehrere ſtimmen mit den Kalkſteinen, die wir bald näher werden kennen lernen, vollkommen überein; ferner Sandſteine, die von den hier anſtehenden gar nicht zu unterſcheiden ſind; auch fand ich einen lichtgrünen Feuerſtein und einen kleinkörnigen weiſſen Granit, nichts den Alpen fremdes. Der Sandſtein, der ſie einſchließt, ſieht dem Bindmittel der Nagelfluh unſerer Molaſſehügel ſo gleich, daß man beyde in Handſtücken nicht unterſcheiden könnte; er geht aber

bald in den gewöhnlichen Sandſtein über und ſcheint nur durch Verwitterung ſo entſtellt zu ſeyn.

Wir nähern uns nun dem Kalkgebirge der Ralligſtöcke, das in ausgedehnten Felſen, vor dem Bergliſtock durch, den Abhang, an dem wir uns ſo lange verweilt haben, in der Höhe umſchließt.

Am Fuß dieſer Kalkwand fällt uns ein Fels in's Auge, der nicht aus Kalk zu beſtehn ſcheint, aber vielleicht die Grundlage deſſelben an den Tag bringt. Wenigſtens ſieht man, nicht viel höher, ſich über ihn eine Felswand ausbreiten, dann folgt eine äuſſerſt ſteile, aber nicht mehr unterbrochene Halde, und nun die Ralligſtöcke ſelbſt. Die Entfernung von dem obern Ende des Grabens bis an dieſe Stelle mag wohl eine Viertelſtunde betragen.

Wir finden an dem Fels einen ſehr feſten, grünen Sandſtein in dicken Schichten, mit einem dünnſchiefrigen Mergelſchiefer abwechſelnd. Der Sandſtein iſt ſtark zerklüftet und vielfach abgeſondert, der Mergelſchiefer ſehr zerſtörbar; auch iſt eine große Schutthalde noch ganz friſcher Trümmer am Fuß der Felswand ausgebreitet.

Gewöhnlich erſcheint der Sandſtein als eine feinerdige feſte Maſſe, hellgrün mit blau und grau gemiſcht, in's Saftgrüne und Grünlichbraune; zuweilen iſt das Dunkelgrün hell gefleckt, wie bey'm Variolit; vollkommen matt, mit rauher Bruchfläche. In Säuren löſt er ſich, nach kurzem Aufbrauſen, nur wenig auf, verliert aber die Farbe und wird graulichweiß, unter der Loupe erſcheinen die ſo behandelten Stücke als ein granitähnliches Gefüge von Quarz und wenig Feldſpath. Wenn man ſie aufſchlägt ſo ſieht man, daß die Säure bloß an der Oberfläche gewirkt hat. Vor dem Löthrohr wird die grüne Farbe rothbraun, in größerer Hitze bilden ſich durcheinander weiße und ſchwarze Glaskügelchen.

In dieſer Grundmaſſe, theils Kalkſpath in einzelnen Blättchen, oder kleinen Neſtern, oder als Adern, theils

weiſſe, undurchſichtige Theile mit ſchwachem Perlmutterglanz, theils auch größere Quarzkörner, doch letztere nur in ſehr geringer Menge. Die weiſſe Subſtanz erſcheint zum Theil in viereckigten Blättchen, welche man nur für Feldſpath anſehen kann, zum Theil aber auch in feinen Pünktchen und Aederchen, ſo innig mit der übrigen Maſſe verſchlungen, daß man nicht bezweifeln kann, ſie ſey, wie der Kalkſpath, erſt im Stein ſelbſt gebildet worden. Auch mengen ſich zuweilen graulichſchwarze ſchimmernde Blätter ein, wie wenn Tropfen eines fein zertheilten Thonſchiefers auf den Stein gefallen wären.

Als Abänderung wird die Maſſe ſo feinkörnig und hart, daß ſie ſplittrigen Bruch annimmt und ganz homogen ſcheint. Die Farbe iſt dann ein bräunliches Grau, in dem nur wenig Grün mehr ſich zeigt. Man könnte leicht glauben eine der feinkörnigen Arten des Gurnigelſandſteins zu ſehn. Nur ſelten gelingt es, bey der großen Menge der nach allen Richtungen gehenden Abſonderungen, friſche Bruchflächen dieſer Abänderung zu erhalten. Der Fels iſt wie aus kleinen polyedriſchen Stücken, ohne regelmäßige Formen, zuſammengebacken. Glimmer fehlt in keiner der verſchiedenen Arten, aber beſonders in der letzten häuft er ſich, in ganz kleine Blättchen zertheilt, auf einigen Abſonderungen ſo an, daß man Glimmerſchiefer zu ſehn glaubt. In den erdigen Arten von beſtimmterm Grün iſt er ſelten.

Andere Abſonderungen ſind mit einem braunen, oder ſchwarzen, ſchwach glänzenden, Thonhäutchen überzogen, dann oft mit rundlichen Unebenheiten, warzig. Dieſer Ueberzug zuweilen zum Faſrigen ſich neigend und dann der Subſtanz auf den Kalkknauern der Merlingerſtraſſe ähnlich.

Der Kalkſpath und die noch unbeſtimmte weiſſe Subſtanz erſcheinen deutlicher auf den Kluftflächen.

Der erſte in durcheinander liegenden Rhomboiden, oder kryſtalliniſchen Körnerformen, die, ihrer Kleinheit und Unbeſtimmtheit wegen, nicht näher charakteriſirt werden können.

Letztere, in ihrem vollkommenſten Zuſtande, als ſehr flache Priſmen mit deutlicher blättriger Textur, ſtark perlmutterartig glänzend, zu kleinen Roſen, concentriſch ſtrahlig, angehäuft; auch unregelmäßig durch einander und über einander liegend; immer der Kluftfläche, die ſie trägt, parallel. Die Verwitterung ſcheint ſehr leicht auf dieß ſchöne Foßil einzuwirken und verändert es zu einem ſandig anzufühlenden weiſſen Mehl. In Säuren löst es ſich mit Aufbrauſen bis auf eine nicht beträchtliche Gelatina auf. Vor dem Löthrohr läßt es ſich ohne Mühe unter ſchwachem Aufblähen zum weiſſen, durchſcheinenden Glaſe ſchmelzen. Der Kalkſpath mengt ſich übrigens meiſt ſo innig mit demſelben, daß es ſchwer hält beyde Subſtanzen ganz rein zu erhalten. Ich bin auf die Aehnlichkeit dieſes Foßils mit Laumonit zuerſt durch Herrn von Charpentier aufmerkſam gemacht worden, der es, in einem ganz ähnlichen grünen Sandſtein, auch in den Gebirgen von Bex aufgefunden hat.

Der nämliche Sandſtein erſcheint wieder bey der Gypsmühle zu Krattigen, ferner, in großer Mächtigkeit, regelmäßig mit Mergelſchiefer wechſelnd, am Eingang des Kienthales, und, als Knauer im Mergelſchiefer, unten an der Tellenburg. Ich fand auch Geſchiebe davon in der Vevaise hinter Châtel St. Denis.

Sehr wichtig iſt unter den Abänderungen dieſer Gebirgsart ein feinkörniger Sandſtein, grünlichbraun, mit Neigung zum Schiefrigen, die Abſonderungen von vielen Glimmerblättchen ſchimmernd, und zum Theil mit ſchwärzlichen Pflanzenbruchſtücken bedeckt; nach allen Merkmalen von dem bräunlichen Sandſtein der Merlingerſtraſſe, der das grüne Conglomerat einſchließt, nicht zu unterſcheiden. Auch hier ſcheinen, einigen Bruchſtücken zufolge, welche einen ſtetigen Uebergang der feinkörnigſten Arten in grobkörnige zeigen, dieſe mehr neſterweiſe und nicht als eigene Schichten vorzukommen.

Das Fallen iſt ſehr gleichförmig nach 114, aber unter Winkeln die von 15^0 bis 50^0 wechſeln.

Aus dieſen letztern Thatſachen ergiebt ſich mit größter Wahrſcheinlichkeit, daß man ſich hier immer noch in der tiefer anſtehenden Formation befinde, und daß der grüne Sandſtein, den wir ſo eben kennen gelernt, eine, der untern grünen Gebirgsart analoge, Einlagerung ſey; mit etwas veränderter Eigenthümlichkeit, und ſehr viel mächtiger, indem die Höhe der Felswand bey 26^m und ihre horizontale Ausdehnung wohl gegen 30^m beträgt.

Wir haben jetzt noch die Verhältniſſe dieſer merkwürdigen Gebirgsart auch gegen die höheren Formationen auszumitteln.

Wenn man den Fußweg, der bey dieſem Fels vorüber führt gegen das Juſtithal zu verfolgt, ſo ſieht man deutlich dem grünen Sandſtein einen ſehr feſten dunkelgrauen Sandſtein aufgelagert: mit Anlage zu regelmäßig dickſchiefriger Abſonderung, ſchwärzlichgrau in's Bräunliche, im Querbruch rauh in's Splittrige, mit ſchwachem Glasglanz ſchimmernd, auf den Abſonderungen einzelne Glimmerblättchen, mit Kalkſpathadern. In Säuren ſtark aufbrauſend, mit Hinterlaſſung einer, noch die Form des Stück's beybehaltenden Quarzſandmaſſe. Auf dieſen Sandſtein iſt wieder derſelbe Mergelſchiefer aufgelagert, der mit dem grünen Sandſtein wechſelt; in wellenförmigen, aber immer öſtlich fallenden Schichten. Dann folgt der frühere dunkelgraue Sandſtein, viel inniger gemengt, dunkler, in's Bräunlichſchwarze, ganz homogen ſcheinend, aber immer noch mit Glimmer gemengt, in wellenförmigen, theils ſchiefrigen, theils mehrere Decimeter dicken deutlich abgeſonderten Schichten; ſehr zäh und im Anſchlagen ſtark bituminös riechend. Weiter ſüdlich iſt die Gegend mit hoch anſteigenden Trümmerhalden von Kalkfelſen und mit Wald bedeckt, und die erſten Felſen, die man findet, gehören ſchon ganz beſtimmt der Kalkformation an.

Auch

Auch die Felswand, die wir von fern über dem grünen Sandſtein bemerkt hatten, beſteht aus Kalk. Unten in dicken Schichten, die aber gegen die Höhe zu an Mächtigkeit verlieren und dann eine lange Schichtenfolge 2 Decim. dicker ſchwach wellenförmiger Schichten bilden, die mit 45^0 nach 100 fällt. Die Steinart ſcheint identiſch mit dem dunkeln Sandſtein, oder Kieſelkalk, den wir ſo eben verlaſſen haben, und vielleicht befindet man ſich ſelbſt in den gleichen Schichten. Auf dieſer, wohl bey 30^m mächtigen Ablagerung liegt ein dunkelbräunlichgrauer ziemlich grobkörniger Kalk, der in Rogenſtein übergeht und derſelbe Marmor iſt, den man in Merligen verarbeitet. Auch ſind eine Menge Spuren von Petrefacten darin ſichtbar, aber der Stein iſt ſo dicht, daß ſie im Innern kaum bemerkt, und nur durch Zufall herausgeſchlagen werden können. Alle Schichten riechen im Anſchlagen ſtark bituminös.

Die Ralligſtöcke ſelbſt endlich beſtehn aus Kalk, und werden in der Höhe, wie die Diablerets, die Nieſenkette, der Hohgant und Pilatus durch einen harten, quarzigen Sandſtein von graulich = und röthlichbrauner Farbe bedeckt. Die Schichten fallen bis oben öſtlich.

Der Fels, bey dem wir uns ſo lange verweilt haben, iſt nicht die einzige Stelle, wo der grüne Sandſtein anſteht. Man findet eine zweyte, nur wenig höher als das Conglomerat an der Merligerſtraſſe, aber beträchtlich weiter ſüdlich. Auch hier ſcheint der Kalk den grünen Sandſtein zu bedecken, da aber die Lagerung weniger deutlich und zum Theil wohl in Unordnung iſt, ſo wollen wir uns nicht in eine längere Beſchreibung derſelben einlaſſen.

Ruft man ſich jetzt noch einmal die Verhältniſſe der verſchiedenen Anbrüche an dieſem Abhang, von der Nagelfluh des Eigen = und Lehmerengrabens bis zum Kalk der Ralligſtöcke, in's Gedächtniß zurück; erwägt man die Wiederkehr derſelben Steinarten mit geringer Veränderung in allen Höhen,

4

und immer begleitet von der Braunkohle; erwägt man endlich die große Regelmäßigkeit des Streichens in der ganzen Ausdehnung dieſes Gebirges; ſo wird man ſchwerlich die Aufeinanderfolge der verſchiedenen Lager, ſo wie wir ſie kennen gelernt haben, nämlich: Mergel mit harten Sandſteineinlagerungen, harter Sandſtein, harter Sandſtein mit Geröllen und Muſcheln, brauner Sandſtein und Conglomerat, Kalkſchiefer, grüner Sandſtein mit Mergelſchiefer, harter Sandſtein oder Kalk mit Quarzſand gemengt, Mergelſchiefer, ſandiger dunkler Kalk, Marmor — bezweifeln können.

Einige Schwierigkeiten, und zwar nicht leicht zu hebende, dürfen wir uns keineswegs verhehlen.

Es iſt ein offenbarer Widerſpruch, daß die Nagelfluheinlagerung, die wir in der Höhe des Lehmerengrabens gefunden, Gerölle der höher anſtehenden Kalkarten enthalte, und doch dieſelben unterteufe; es iſt ferner ein Widerſpruch mit den bewährteſten Reſultaten der neuern Geognoſie, daß Lager mit Petrefacten, deren Formen ſo große Aehnlichkeit mit noch jetzt lebenden Gattungen zeigen, älter ſeyen als Rogenſtein und marmorartige Kalklager, die wahrhaft petrificirte Körper einſchlieſſen; auch die überall verbreitete Braunkohle und die einzelnen Blätterformen, die wir ſpäter in der Molaſſe wieder finden werden, verlangen eher eine Vereinigung mit den jüngſten, als mit Gebirgen von ſo hohem Alter, wie man es unſern Kalklagern faſt allgemein zuſchreibt.

Wir könnten gegen dieſe Einwürfe anführen, daß, für's erſte, da jeder Fels in unſeren Gegenden, wo weder Schachte, noch Sodbrunnen gegraben werden, nur an der Oberfläche beobachtet werden kann, man die Möglichkeit zugeben müſſe, daß ſowohl die Gerölle, als die foſſilen Muſcheln ſich ſpäter erſt in die von der langen Berührung mit Waſſer aufgeweichte Auſſenſeite, oder in Spalten des Sandſteins eingemengt haben; daß ferner die braune, ja oft hellbraune Farbe der kohligten Theile nur eine Wirkung des bleichenden Ein-

fluſſes der Atmoſphäre, und die ſcheinbare Braunkohle urſprünglich eine Schwarzkohle geweſen ſey, die ſich, in ſo kleinen Theilen und in ſo verändertem Zuſtande, ſchwerlich befriedigend von der Braunkohle unterſcheiden laſſe; daß endlich die hier gefundene Formation nicht iſolirt ſtehe, ſondern ſehr viel Aehnlichkeit zeige und zum Theil identiſch ſey mit einer, freylich noch wenig unterſuchten, aber im Siebenthal, im Frutigthal und in vielen andern innern Alpenthälern vorkommenden und immer als ſehr alt, oft ſelbſt als Grauwacke betrachteten Sandſtein-Formation. Aber alle fernern Erörterungen über dieſen Gegenſtand müßten uns unvermeidlich tief in die Unterſuchungen, Räthſel und Streitigkeiten verwickeln, welche die Geognoſie der Kalkalpen in ſo großer Fülle darbietet, und der eigentliche Zweck dieſer Schrift würde uns ganz aus dem Auge gerückt. Es genügt mir gezeigt zu haben, daß die Grenze der Nagelfluh in dieſer Gegend zu ſuchen ſey, und daß die Formation hier, mit plötzlichem Abbrechen der mächtigen Nagelfluhlager, an ein Gebirge anſtoſſe, das wir, nach allen ſeinen Verhältniſſen, von der Molaſſe-Formation ausſchlieſſen müſſen; und es bleibt mir jetzt zunächſt nur noch zu unterſuchen übrig, wie dieſe Nagelfluh mit der eigentlichen Molaſſe zuſammenhange. Hierüber werden wir in der folgenden Gruppe Aufſchluß finden.

Gruppe der Bäuchlen, Lochſeite und Honeggen.

Es läßt ſich an den nördlichſten Kalkketten in unſern Gegenden daſſelbe ſtufenweiſe Hervortreten beobachten, auf das Hr. Eſcher [15]) im Jura aufmerkſam gemacht hat, und zwar ſind es ebenfalls die weſtlichen Ketten, welche am weiteſten vortreten, ſo daß alſo auch von dieſer Seite das große Schweizerthal gegen Abend zu verengt wird.

[15]) Naturw. Anz. Oct. 1820.

Die lange Stockhornkette endigt ſich nahe am Thuner-See, wie wir geſehn, im Kapf bey Wimmis, und die Ralligſtöcke können, wegen der abweichenden Beſchaffenheit ihrer Steinart, nicht als die Fortſetzung derſelben betrachtet werden; das Vorkommen des grünen Sandſteins im Frutigthale deutet vielmehr auf eine Verbindung mit innern Alpenketten. Auch die Ralligſtöcke erreichen bald ihr Ende im Schöriz; aber hinter ihnen durch ziehn ſich weiter öſtlich die Sohlflühe, die im Hohgant ſich zu ihrer größten Höhe erheben, jenſeits der Emme dann als Schrattenflühe fortſetzen, noch einmal von der Waldemme bey Flühli durchſchnitten werden und ſich erſt bey Brudern, im Schimberg, zu endigen ſcheinen. Zwiſchen dem Pilatus und den Molaſſehügeln bey Luzern iſt nun keine Kalkkette mehr eingeſchoben.

Nördlich von Flühli, dem öſtlichen Ende der Schratten, der Schaafmatt und dem Schimberg vorliegend, erhebt ſich, wohl mehr als 5000 Fuß über's Meer, der breite Rücken der Bäuchlen. (S. Taf. 1. Fig. 3.) Sein Profil iſt am ſchönſten durch die Hilfern aufgeſchnitten und zeigt an der Ryſchibodenfluh ſehr regelmäßige, mit ungefähr 30° ſüdöſtlichfallende Schichten, welche deutlich zur Hauptmaſſe des Berges gehören und faſt bis auf den oberſten Rücken entblößt ſind. Bevor man indeß von Marbach her an dieſe Fluh gelangt, muß man am Fuß der Bäuchlen ſanftere Gehänge überſteigen, deren Felsart in mehrern Graben zu Tage geht. Es iſt rother Mergel, abwechſelnd mit gemeiner Molaſſe und Nagelfluh, deren Gerölle eine große Mannigfaltigkeit farbiger Granite, Porphyre u. ſ. w. zeigen. Die Schichten fallen ſehr regelmäßig mit 53° nach 110°. Das Geſtein der höhern Felſen lernt man aus den vielen Trümmern kennen, die über dieſe Vorberge ausgeſtreut ſind. Es iſt ein ſehr feſter Sandſtein, der mit dem grauen Gurnigelſandſtein auffallende Aehnlichkeit hat, und wie dieſer häufig mit einer braunrothen Kruſte, oder mit einem Anflug von Braun- und Pechkohle bedeckt

iſt. Auch Blöcke von Nagelfluh miſchen ſich darunter, aber nicht von der tiefer anſtehnden Art, ſondern mit Kalk- und Sandſteingeröllen. So wie man in den Wald tritt, erſcheint auch feſter Fels, und man iſt nun im Profil der Ryſchibodenfluh ſelbſt. Weiche, aſchgraue Mergellager, dem Mergel bey Ralligen ſehr ähnlich, wechſeln mit Schichten eben des harten Sandſteins, den man ſchon aus ſeinen Trümmern kennt, von der Mächtigkeit einiger Decimeter bis zu mehrern Metern, oft von ſo feinem Korn, daß er kaum von dem dunkeln Kalk unſerer Alpen unterſchieden werden kann; dann folgt auch die Nagelfluh mit Kalkgeröllen, in Schichten von vielen Metern Dicke, immer abwechſelnd mit dem harten Sandſtein und mit Mergel. Die Schichten fallen mit 28^0 nach 115^0.

Dieſelben Steinarten findet man auf dem hintern Rücken der Bäuchlen, oberhalb Flühli, immer mit gleichem Fallen. Die Sandſteine ſcheinen ſich indeß oft wieder der gemeinen Molaſſe nähern zu wollen, ihr Korn wird deutlicher und gröber, ihre Farbe heller; auch in der Nagelfluh findet man, neben den vorherrſchenden Kalkgeröllen, wieder andere von Granit und farbigen Gebirgsarten, die auch in der untern Nagelfluh vorkommen.

Bey Flühli ſelbſt endlich, am rechten Ufer der Waldemme, herrſchen grobkörnige, hellgraue Sandſteine von bedeutender Feſtigkeit, die mit 35^0 nach 120^0 fallen; an der Straſſe nach Schüpfen feinkörnigere Sandſteine mit Pechkohletrümmern, die vielen Molaſſen ſehr nahe kommen, mit 40^0 nach 102^0 fallend; endlich Nagelfluh mit vorherrſchenden Kalk- und Sandſteingeröllen, nicht ſelten aber auch mit farbigen Hornſteinen, farbigen Graniten, Porphyren u. ſ. w.

Einen weniger vollkommnen Durchſchnitt gewährt der tiefe Tobel, zwiſchen dem Hürndli und der Lochſeite, aus dem die Steiglen hervordringt, denn der Raum zwiſchen dem Sandſtein- und Kalkgebirge, der bey Flühli ganz

frey iſt, wird hier durch die hohen Alpen ausgefüllt, welche jene zwey Berge mit den Schratten verbinden.

In großer Ausdehnung ſind hingegen an der Nordſeite die tiefern Lager entblößt. Sie ſcheinen den mittlern, nicht den unterſten der Bäuchlen zu entſprechen, und in der That ſteht das Hürndli etwas zurück gegen dieſe und der Kalkkette mehr genähert. Der Sandſtein, in zahlloſen Schichten von 2 Decim. Dicke, unter denen faſt periodiſch eine bey 2 Meter mächtige erſcheint, herrſcht vor in der Tiefe, hart, aber meiſt grobkörnig, wie die Lager bey Flühli, zum Theil ſelbſt Molaſſen ähnlich. Höher folgen auch mächtige Lager von Kalknagelfluh, dann ein ſandiger bunter Mergel, nun auch harte, ſehr feinkörnige Sandſteine, ohne ſichtbare Sandſteinſtructur, hellaſchgrau, oder grünlichgrau in mannigfaltigen Abänderungen. Das Fallen iſt immer mit ungefähr 40^{0} ſüdöſtlich.

Noch weiter als das Hürndli ſteht die Lochſeite zurück: auch finden wir an ihrer Weſtſeite die Nagelfluh mit mannigfaltigen Geröllen, deren Nähe die oberſten Schichten der Bäuchlen verrathen, zu großer Mächtigkeit angewachſen, da hingegen die feinkörnigen, dichtem Kalk ähnlichen Sandſteine faſt ganz verſchwunden ſcheinen. Sowohl bey Schangnau, am Ufer der Emme, als auf dem oberſten Rücken, ſieht man nur grobkörnige, immer zwar ſehr feſte, Sandſteine, die in großen ebenen Tafeln brechen und mit den Sandſteinen des Hürndli und von Flühli in eine Claſſe zu ſetzen ſind. An der Emme ſtehen ſie ſenkrecht, oder fallen eher noch gegen 357^{0}, die Neigung wird aber ſehr bald ſüdlich und ſchwächer; an der Südweſtſeite mißt man 57^{0} gegen 142^{0}.

Die Nagelfluh, die an der Nord- und Nordweſtſeite in mächtigen Lagern mit dem Sandſtein wechſelt, iſt noch ganz die aus Sandſtein- und Kalkgeröllen beſtehende, einförmige Nagelfluh der mittlern Bäuchlen; aber die Emme aufwärts, im Buembach, folgen Schichten, die an Mannigfaltigkeit far-

biger Granite, Porphyre u. ſ. w. keinen andern nachſtehen, ſo daß man mehrere Dutzende von Geröllen zerſchlagen kann, ohne zwey identiſche zu finden. Auch zeigt ſich hier zwiſchen den Nagelfluhſchichten ein harter Sandſtein, faſt dichtem lauchgrünem Quarz ähnlich, den man eher in der Gruppe der Gurnigelberge zu ſehen erwartet hätte.

Leider iſt in dieſem Durchſchnitte, wie in den vorigen, das Anſtoſſen des Sandſtein- und Nagelfluhgebirges an den Kalk verborgen. Sobald man in die Nähe der Scheibenfluh und des öſtlichen Fuſſes des Hohgants kömmt, erſcheinen ſtark geneigte, zum Theil ſenkrechte dunkle Kalkſchichten, mit Mergel wechſelnd, oft großwellenförmig, aus großer Höhe bis auf den Grund des Emmebettes niederſteigend; die geneigten Schichten gegen 140° bis 150° fallend. Alpweiden und Schutthalden bedecken die Grenzen beyder Formationen längs dem ganzen Hohgant- und Schrattengebirge.

Das alſo wäre im Allgemeinen die Beſchaffenheit der hohen Rücken, auf die wir ſchon im vorigen Capitel, als in dieſem Theile der Alpen den Gebirgszug der Bera, der Schweins- und Gurnigelberge darſtellend, aufmerkſam geworden ſind. Die Mehrzahl der Sandſteinarten und der damit wechſelnden Mergel ſcheinen dieſe Anſicht ſehr zu unterſtützen, denn ihre Aehnlichkeit, theils mit den Geſteinen der Gurnigelgruppe, theils mit denen von Ralligen, iſt ſowohl oryktognoſtiſch, als nach ihrem Vorkommen im Großen ſo täuſchend, daß man nicht anſtehn würde, ſich in der Fortſetzung jener Formationen zu glauben, wenn man nur Sandſtein und Mergel hier fände. Aber das abnorme Auftreten von Nagelfluh in ſo bedeutenden Maſſen fordert zu einer genauern Prüfung auf, bevor wir entſcheiden, und mahnet uns den bisher unter der Leitung der Lagerungsverhältniſſe und des Zuſammenhangs mit den angrenzenden Gebirgen befolgten Weg, nicht voreilig zu verlaſſen.

Wenden wir uns nun vorerſt zu dem nördlichen Abhang dieſes Thales, ſo muß ſchon aus der Ferne uns das allgemeine nördliche Fallen in dieſen Gebirgen auffallen, ſo ganz entgegengeſetzt demjenigen der ſüdlichen Thalſeite. Tiefer landeinwärts, ſchon bey Kröſchenbrunn und Trubſchachen ſieht man indeß nur noch horizontale Schichten, und in der Höhe, öſtlich über Kröſchenbrunn, biegt ſich das nördliche Fallen deutlich zur wagrechten Lagerung um. Ohne bedeutende Abweichungen dauert dieſe fort, längs der Ilfis und Emme, bis in die Hügelgruppen und Plateaux des niedrigen Landes, und die Verbindung der Molaſſe dieſer Gegenden mit den nördlich fallenden Lagern des großen Horben, Rämisgum, Binzberg, Gerſtengrat, iſt ſo innig, daß es unmöglich iſt, auf irgend eine Art die eine von den andern zu trennen.

Die vorherrſchende Gebirgsart dieſer letztern Gebirge iſt indeß Nagelfluh, und zwar dieſelbe Nagelfluh mit mannigfaltigen Geröllen, die wir am nördlichen Fuß der Bäuchlen und am ſüdlichen Abhang der Lochſeite gefunden; eine Menge ausgezeichneter Granite und Porphyre iſt allen dreyen gemein. Dagegen findet man kein einziges Lager, das ausſchließlich, oder auch nur vorherrſchend Kalkgerölle enthielte, und auch die feſten, kalk- oder quarzgeſteinähnlichen Sandſteine ſind ganz verſchwunden. An ihre Stelle tritt wahre Molaſſe, ſo gut characteriſirt, als ob ſie in der Nähe von Bern oder Freyburg gebrochen wäre, theils als Lager, theils neſterweiſe, im Anfang nur ſehr untergeordnet, gegen das mittlere Emmenthal zu aber immer mächtiger werdend, endlich die Nagelfluh faſt verdrängend und ſich der großen Molaſſe-Formation der Schweiz anſchlieſſend. Nur der bunte Mergel erſcheint auch als Glied dieſer Formation, und, merkwürdig genug, den Maſſen von rothem Mergel am Fuſſe der Bäuchlen gerade gegenüber, und wie dieſe als Grundlage des Gebirges. Indeß ſcheinen die Mergel beyder Thalſeiten nicht ganz gleicher Art zu ſeyn.

Wo das Thal gegen Abend ſich zuſchließt, zeigt ſich, auf dem linken Ufer der Emme, der hohe Grat der Honeggen ſchon nach Form und Lage als die Fortſetzung der Lochſeite. Er hat wahrſcheinlich früher mit derſelben wirklich zuſammengehangen. Die innere Beſchaffenheit rechtfertigt dieſe Vermuthung. Wie an der Lochſeite findet man Sandſtein mit Nagelfluh abwechſelnd und mit ſtarken Winkeln, 45—60° gegen 170—200°, ſüdlich, ſtatt wie bisher ſüdöſtlich, eingeſenkt; in Folge vielleicht des auch ſüdlichern Fallens der Hohgantkette. Die Nagelfluh iſt ſehr mannigfaltig, doch findet man auch Lager, beſonders an der Nordſeite, die ſich der Einförmigkeit der tiefern Lochſeite-Nagelfluh nähern. Der Sandſtein vieler Schichten unterſcheidet ſich in nichts von dem grobkörnigen, harten Sandſteine der Lochſeite; er wird häufig wie dieſer von Kalkſpathadern durchzogen und ſpaltet in große ebene Tafeln. Andere Schichten zeigen eben ſo große Uebereinſtimmung mit Molaſſe und ahmen ſelbſt alle äuſſern Formen derſelben, das Abrunden der Ecken, die Ablöſung großer Blätter, das Zerfallen in Sand, ſo täuſchend nach, daß man nicht mehr anſteht, ſich mitten im Molaſſegebirge zu glauben. Zwiſchen jenen feſtern Schichten und dieſen lockern iſt aber durchaus kein Formationsunterſchied, keine ſcharfe Trennung nach einer höhern oder tiefern Lage der einen gegen die andern, keine Abweichung des Fallens vorhanden, und die ganze Maſſe des Gebirges muß nothwendig als eine ununterbrochene Folge von Ablagerungen, als Eine Formation betrachtet werden.

Der ſteile Grat der Honeggen erniedrigt ſich bey Schwarzenegg, ziemlich ſtark abfallend, bis auf 930ᵐ; aber die Fortſetzung deſſelben läßt ſich leicht noch bis an das Aarthal verfolgen. Zwiſchen dieſem Gebirgszug und den Ralligſtöcken beſteht das ganze Plateau der Blume aus der nämlichen mannigfaltigen Nagelfluh. Die Sandſtein- oder Molaſſelager erſcheinen nur noch ſehr untergeordnet und werden gegen Sigris-

wyl zu von den Geröllmaſſen faſt ganz verdrängt. Das Fallen iſt anhaltend ſteil ſüdlich, bis in die Gegend von Oberhofen, hier wird der Fallwinkel kleiner und die Schichten biegen ſich allmählig in die horizontale Lage um, in der wir ſie bey Ralligen kennen gelernt haben.

Auch der breite Rücken des Buchholterberges ſchließt ſich dieſer mächtigen Nagelfluhformation an. In der engen Spalte, welche die Rothache durchfließt, ſieht man deutlich ſeine Schichten, immer noch mit ſüdlichem Fallen, in das Plateau von Schwarzenegg überſetzen, und auch aus der Ferne überzeugt man ſich, daß die ſüdlichfallenden Nagelfluhlager der Riederenfluh, am weſtlichen Ende dieſes Plateau's, dieſelben ſind, die an der Falkenfluh durch das Thal der Rothache abgeſchnitten werden. Allein in der Falkenfluh ſelbſt glaubt man ein allmähliges Umbiegen des Fallens zu bemerken, und der Buchholterberg erſcheint in dieſem Profil als ein rieſenhaftes Gewölbe, deſſen flacher aber gleichförmig gekrümmter Bogen dem äuſſern Umriſſe des Berges folgt. Wirklich findet man auch, wenn man von Diesbach gegen die Aeſchlenalp anſteigt, am nordöſtlichen Ende der Falkenfluh nördlich fallende Schichten, und auch die Schichten des Kurzenbergs fallen regelmäßig gegen Nord, und vereinigen ſich, wie die Nagelfluhlager des hintern Emmenthales, mit der Molaſſe der niedrigen Hügel.

Dieſe Lagerungsverhältniſſe ſcheinen keinen Zweifel mehr über die wahre Natur der Gebirgsarten zu geſtatten, die wir nun von der Bäuchlen bis an das Aarthal ohne Unterbrechung verfolgt haben. Die Sandſteine, ſo ähnlich ſie auch dichten Geſteinen, oder Grauwacken ſeyn mögen, ſind wahre Molaſſen, die Conglomerate eigentliche Nagelfluh, die Bäuchlen, die Lochſeite, die Honeggen und alle Gebirge bis an die Mergel- und Sandſteinformation von Ralligen gehören der Formation der Molaſſe an. Wie an der Senſe und am Gurnigel, ſtößt dieſe, theils in horizontalen, theils in ſüdlich-

fallenden Schichten, an die ältere Sandſtein- oder Kalkformation und iſt hier plötzlich abgebrochen, nordwärts aber biegen ſich ihre Lager um, wie die Bogen eines Gewölbes, oder reiſſen wirklich auseinander, was im Thale von Marbach ſcheint der Fall geweſen zu ſeyn, und ihr nördlich fallender Theil vereinigt ſich mit der Molaſſe der tiefern Gegenden. Die Auflagerung von Gebirgsarten, die einen ſo ausgezeichnet ältern Charakter tragen, wie die Sandſteine und Conglomerate der Bäuchlen, auf eine Formation, die wir ſonſt, ihres lockern Zuſammenhalts wegen, zu den allerjüngſten zählen, und die große Aehnlichkeit jener Gebirgsarten mit den Sandſteinen, die, theils in ganz ähnlichen topographiſchen Verhältniſſen, im Gurnigel und in den Schweinsbergen, theils in innern Alpenthälern, im Siebenthal, Habkerenthal, gefunden werden, iſt indeß allerdings eine der räthſelhafteſten Erſcheinungen in der Geognoſie.

Die Formation von Ralligen ſcheint bis Flühli nirgends mehr in größerer Ausdehnung zu Tage zu gehen; doch findet man am Fuß der Kalkkette ihre Spuren an mehreren Stellen. So iſt z. B., ungefähr in der Mitte zwiſchen Sigriswyl und Eriz, nur etwa 50^{m} von den ſenkrechten Kalkfelſen entfernt, ein ziemlich grobkörniger, grüner Sandſteinſchiefer anſtehend, der mit Säuren faſt gar nicht braust und, wahrſcheinlich von zerſetzten Schwefelkieſen, rothbraun gefleckt iſt; die Schichten fallen mit 70 — 80^{0} gegen 130 — 160^{0}. Auch unter den Geſchieben der Waſſerrünſe, die von den Schratten in die Alpweiden auf dem Hürndli und der hintern Lochſeite auslaufen, fand ich grünlichbraune, ſchiefrige Sandſteine, die mit dem Sandſtein, der an der Straße nach Merligen das grüne Conglomerat einſchließt, vollkommen übereinſtimmen.

Oeſtlich von der Bäuchlen tritt die gewöhnliche Molaſſe auch an das rechte Ufer der Waldemme, und die harten Sand-

ſtein- und Nagelfluhgebirge halten ſich immer ganz nah an die Kalkfelsen. Man findet die erſtern, auch in ſüdlich, mit 47° nach 134°, fallenden Schichten, etwas weſtlich von Heiligenkreutz, oberhalb Schüpfheim, und an der Bramegg, häufig mit untergeordneten Lagern mannigfaltiger Nagelfluh, die letztern hinten an der Entle, unten an Müllernmoos, mit ſchwachem, in der Höhe aber ziemlich ſtarkem, ſüdlichem Fallen. An der Nordſeite des Pilatus werden die ſtark ſüdlich eingeſenkten Nagelfluh- und harten Sandſteinſchichten der Wandfluh und des Schwarzflühli nur durch das ſchmale Thälchen der weſtlichen Rümligquelle von dem Kalk der Trockemattegg geſchieden, und dieſer Kalk fällt auch ſüdlich, und unter einem geringern Winkel als die vorliegende Bergkette. Im Krienbach findet man eine Menge großer Blöcke, die auffallend den Gebirgsarten der Gurnigelgruppe ähnlich ſehn, wahrſcheinlich aber auch dem, bis an den Luzerner-See fortſetzenden Sandſtein- und Nagelfluhgebirge angehören, das wir mit der Molaſſe vereinigt haben.

Der Rigi.

Das unerwartete Reſultat unſerer Unterſuchungen über die Bäuchlengruppe findet die ſchönſte Beſtätigung in der geognoſtiſchen Beſchaffenheit des Rigi, den man überall, wo von Nagelfluh und ihren Verhältniſſen zum Kalkgebirge die Rede iſt, zuerſt nennen hört, den jährlich mehrere Tauſende von Reiſenden aus allen Ländern Europas beſteigen, unter denen auch manche ſeyn mögen, die der innern Structur des Berges einige Aufmerkſamkeit ſchenken, und auf den man ſich daher füglich, als auf eine anerkannte, europäiſche Autorität berufen kann.

Die Grundlage des Rigi iſt an den Ufern des Küßnachter-See's aufgedeckt. Es iſt gewöhnliche Molaſſe, die mit Lagern und Neſtern mannigfaltiger Nagelfluh wechſelt und mit verän-

derlichem meiſt ſtarkem Winkel dem Rigi zufällt. Ihre Schichten zeigen ſich ſchon am Luzerner-See bey Seeburg, am Meggenhorn wird die Nagelfluh vorherrſchend, und dieſe ganze Lagerfolge hängt unmittelbar zuſammen mit den Molaſſehügeln am Rothhauſer-See und tiefer landabwärts.

Wie am nördlichen Fuß der Bäuchlen erſcheint im Gefolge dieſer Molaſſe und Nagelfluh auch rother Mergel. In einer Mächtigkeit, die vielleicht nicht geringer iſt, als die der aufliegenden Nagelfluhmaſſe von Rigikulm, bildet er die hohen Felſen und finſtern Schluchten zwiſchen Immenſee und Art, nur von einzelnen Zwiſchenlagern einer feſten Molaſſe unterbrochen, und ſteigt bis auf die Höhe der Seebodenalpen, deren ſanftes Vortreten unter den Nagelfluhwänden, die von Kulm und Staffel ſchroff abſtürzen, für ſich ſchon die Gegenwart einer verſchiedenartigen und weichen Gebirgsbildung hätte errathen laſſen. Die Nagelfluh der tiefern Lager, und bis ſehr hoch hinauf, enthält faſt ausſchließlich Kalk- und Sandſteingerölle aus den nähern Alpen, in den obern Schichten hingegen und auf Kulm mengen ſich auch farbige Granite und andere den Alpen fremde Gebirgsarten bey, ganz ſo wie wir es in der Bäuchlengruppe gefunden haben. Auf dieſe Verſchiedenheit der obern und untern Rigi-Nagelfluh hat früher ſchon Hr. von Chambrier [16]) aufmerkſam gemacht.

Es iſt beynahe überflüßig zu erwähnen, wie ſehr auch die ſo oft beſchriebene Lagerfolge am Zuger-See mit unſern Anſichten zuſammenſtimmt. Den Sandſtein zwiſchen Zug und Walchwyl habe ich in keiner Hinſicht von der etwas feſtern Molaſſe, wie ſie bey Bern vorherrſcht, verſchieden gefunden; auch die Nagelfluh, die damit wechſelt, oder Neſter darin bildet, ſcheint mir von der Rigi-Nagelfluh ſehr abzuweichen, indem ſie faſt ausſchließlich aus farbigen Urgebirgsarten beſteht, die den Alpen größtentheils fremd ſind. Erſt jenſeits Walch-

---

[16]) Journ. de Phys. T. 61. P. 24.

wyl iſt der Sandſtein etwas feſter, doch immer der Molaſſe ähnlich, und einer mächtigen bunten Mergelbildung untergeordnet. Man kömmt nun an eine hohe Felswand deutlich abgeſonderter ſcharfkantiger Schichten eines Sandſteins, wie man ihn oft an der Bäuchlen, oder in der Gurnigelgruppe zu ſehen gewohnt iſt, ſehr feſt im Bruch, ohne deutliche Sandſteinſtructur, ſplittrig und wachsglänzend, dunkelbräunlichgrau; aber bald nachher folgen wieder hellere Sandſteine, die ſich, zwar immer noch ſehr feſt, doch eher wieder den gewöhnlichen Molaſſen anſchlieſſen, auch die Nagelfluh iſt jetzt wahre Rigi-Nagelfluh. Das Profil iſt zu oft unterbrochen als daß man über das Vorherrſchen des einen oder andern Sandſteins und über ihren Charakter im Großen befriedigenden Aufſchluß erhalten könnte. Alle Schichten fallen ſüdlich gegen 150°, die letztern mit etwas ſtärkern Winkeln.

Das anhaltend gleiche Fallen ſcheint auch hier keine Trennung zwiſchen den weniger feſten Gebirgsarten nördlich von Walchwyl und den ſüdlichen zu geſtatten, auch hat noch niemand verſucht, ſie als zwey verſchiedene Formationen aufzuführen; denn Hr. Eſcher, in der erſten, claßiſchen Beſchreibung dieſes Profils [17], und Hr. Ebel [18]) ſetzen die Grenze ihrer beyden Sandſteinbildungen in die Nähe von Zug, und unterſcheiden ſüdlich von derſelben nur noch die zwey Formationen des Sandſteins und der Nagelfluh, immer jedoch nur durch die trügeriſche Beſchaffenheit der Gebirgsart und nicht durch die Beobachtung deutlicher Lagerungsverhältniſſe geleitet; ſpäter haben ſich, wie bereits in der Einleitung bemerkt worden, auch dieſe zwey Trennangen nicht gerechtfertigt.

Ueber die merkwürdigen Verhältniſſe des Tiefenbach-Tobels finde ich es, nach Hr. Ebels und Eſchers genauen Unterſuchungen, faſt überflüßig, näher einzutreten. Daß die

---

17) Alpina. Thl. 2.

18) Bau der Erde. II. S. 24. Anleitung, Art. Zug.

mit höchſtens 15° Fallwinkel an die ſteil eingeſenkte Kalkwand des Vitznauerſtocks anſtoſſenden Nagelfluhlager dieſen unmöglich unterteufen können, davon überzeugt man ſich am beßten aus einiger Entfernung, z. B. von Buochs aus, wo man die ganze Structur des Berges und die allgemeinen Verhältniſſe des Vitznauer- und Tiefenbach-Tobels mit einem Blick zu überſchauen vermag. Die Nagelfluhlager ſind ſo hoch aufgeſchichtet, daß ſie, wenn ihr Streichen nicht unterbrochen wäre, nicht nur bis Gerſau, ſondern bis an den Urner-See die ſichtbaren Grundlagen des Gebirges bilden müßten, denn noch über Vitznau liegen ſie in einer Höhe von wenigſtens 1000^{m} über der Seefläche; dagegen ſieht man gleich hinter Vitznau das Kalkgebirge, die Fortſetzung des Bürgenbergs, wie eine Schale ſich an die Nagelfluh anſchmiegen und vom Seeufer bis auf die Höhe ihre Schichten faſt ſenkrecht abſchneiden; von Vitznau bis Gerſau, man mag nun den maleriſch ſchönen Landweg wählen, oder zu Schiffe dem Ufer folgen, findet man nur Kalk anſtehend, und in dem Graben, der, etwas öſtlich von Vitznau, den Fuß des Vitznauerſtocks am tiefſten aufdeckt und faſt genau die Grenze beyder Formationen bezeichnet, konnte ich weder Nagelfluh, noch Spuren von Geſchieben derſelben entdecken. In der Höhe glaubt man jedoch die Nagelfluh noch bis in die obern Gehänge des Tiefenbachs überſtreiffen zu ſehen, und in der That zieht ſie ſich an der Oſtſeite des Rigi noch bis in die Nähe von Schwanau im Lauerzer-See, und muß daher auf der Höhe über Gerſau noch anſtehend ſeyn. Das Vorkommen von Nagelfluhtrümmern bey Gerſau, oder auch von anſtehender Nagelfluh, in Spalten des Kalkgebirgs, dürfte demnach nicht eben ſehr befremden. Ich darf indeß nicht unerwähnt laſſen, daß die ganze merkwürdige Lagerfolge im Tiefenbach-Tobel mir die größte Aehnlichkeit zu haben ſcheint mit der Sandſteinformation des Siebenthales, deren Profil ſo vollſtändig an der Straſſe nach dem Weißenburgbad aufgeſchnitten iſt, derſelben Formation, die weſtlich von Gerſau

am Bürgenberg, öſtlich am Schwytzerhacken, den durch die Menge ſeiner Petrefacten, beſonders Nummuliten, berühmten grünen Sandſtein einſchließt. Grobkörnige Conglomerate und rother Thonſchiefer ſind dieſer Formation nicht fremd, man findet den letztern z. B. in eben jenem Profil der Weißenburg-Straſſe, erſtern an vielen Stellen des Siebenthals, und ich muß geſtehen, daß die Conglomerate des Tiefenbach-Tobels mich eher noch an dieſe letztern, als an Nagelfluh, erinnert haben; die grauen, wenn man ſie anſchlägt, ſind ſo dicht verſchmolzen, daß man kaum noch die Umriße der, an der Auſſenfläche ſehr deutlichen Geſchiebe unterſcheidet, und das Bindmittel der rothen iſt ein Mergel, der mit dem rothen Mergel des Siebenthals vollkommen übereintrifft. Ich achte aber den Ausſpruch der Hn. Eſcher und Ebel, welche dieſe Conglomerate für Nagelfluh anerkannt haben, zu ſehr, als daß ich auf dieſe Bemerkung einiges Gewicht legen möchte, und zwar um ſo weniger, da ich das erſtemal den Tiefenbach-Tobel während eines heftigen Gewitterregens, das anderemal bey hoch angeſchwollenem Waſſer beſuchen mußte, und deßwegen vielleicht nicht mit der erforderlichen Ruhe und Umſicht habe beobachten können.

Die ſüdliche Grenze der Molaſſe-Formation folgt, öſtlich vom Rigi, ungefähr der Linie von Schwanau nach dem Kloſter Auw bey Einſiedlen (an der Straſſe von Einſiedeln nach Schindellegi tritt bunter Mergel in großer Mächtigkeit auf) durchſchneidet dann bey St. Joſeph die öſtliche Thalſeite, und gleich unterhalb Vorder-Wäggithal die Aa. Der braune Sandſtein von Nalligen iſt hier in einem niedrigen Rücken anſtehend, der ſich vom Fuße des großen Aubrig quer durch's Thal nach dem Spitzberg zieht, und ſteht wahrſcheinlich in enger Verbindung mit dem grünen Nummulitenſandſtein, dem die hohen Kalkfelſen der beyden Aubrig auf-

aufgeſetzt ſind. Kurz vorher, ehe die Aa in die Ebene ausfließt, hat ſie am Fuß der Eiſenburg ein ausgedehntes Profil ſüdlich fallender Sandſteinſchichten aufgedeckt, das als die treuſte Copie der Profile der Hilfern und Steiglen gelten kann. Auch hier alſo iſt die Nagelfluh dem Sandſtein aufgelagert.

Das Hirzli am Ausgange des Thales von Glarus, der hohe Speer zwiſchen Gaſter und Toggenburg gehören noch dem Nagelfluhgebirge an; ſo auch die hohen Vorwälle des Sentis hinter Urneſchen und Appenzell; bey Hard tritt, nach Hrn. Ebel, die Grenze der beyden Formationen in's Rheinthal.

Am Ausgange des Illerthals kann man am weſtlichen Fuß des Grümdten die Auflagerung des Kalks auf den grünen Aubrigſandſtein am Schanzle beobachten. Den Ralligerſandſtein habe ich nirgends bemerkt. Hingegen iſt die Aehnlichkeit des Kalks mit dem hellgrauen Kalk im Profil der Vevaisé, oder der Saane bey Broc, oder bey'm Schwarzbrünnli am Gurnigel, oder mit demjenigen, der an der Sigriswylſtraße Lager und Knauer bildet, oder endlich mit dem Kalk der Aubrig in jedem, auch zufällig ſcheinenden Merkmal ſo groß, daß man kaum die Identität aller dieſer Kalkformationen bezweifeln kann. Derſelbe Kalk, der bey Ralligen über dem grünen Sandſtein anſteht, bedeckt in mächtigen Schichten den weſtlichen Theil des Grümdten. An ſeiner Nordſeite zieht ſich eine mächtige Decke der beſtens charakteriſirten Molaſſe bis faſt auf die oberſte Höhe; die Schichten fallen mit 45° nordweſtlich, dem Abhange parallel, und ſind alſo unſtreitig dem Berge aufgelagert. Gegen Weſten iſt dieſe Decke ſenkrecht abgeſchnitten, und bildet einen wohl 50^{m} hohen Abſturz. Die Molaſſe iſt feſt, von verſchiedenem, meiſt kleinem Korn, Nagelfluh, die gegen Oſten zu wieder erſcheinen, aber bald nachher auf immer verſchwinden ſoll, habe ich nicht geſehen, auch keine Gerölle in den Bachrünſen,

die ihre Nähe verrathen hätten. Nördlich ſieht man nur ſanft verflächte, niedrige Hügel, die wohl auch aus Molaſſe beſtehn mögen. Alle Verhältniſſe ſind demnach ſo einfach als möglich, und die in den ſchweizeriſchen Alpen ſo lange vergebens geſuchte Auflagerung der Molaſſe auf den Kalk ſo evident, daß man glauben möchte, die Natur habe hier im Solde der Geognoſten geſtanden.

Ganz anders iſt die Weſtſeite des Illerthales beſchaffen. Eine, wenigſtens zwey Stunden breite, Nagelfluhformation, in mehrere Bergreihen zerſpalten, und bis gegen 2000^{m} über's Meer anſteigend, begrenzt das Thal weit über Immenſtadt hinauf. Die Formen erinnern an's obere Emmenthal, oder noch eher an's hohe Appenzellerland, aber in der Ausdehnung des Gebirges ſtehen beyde zurück, denn von der Iller bis an den Rhein findet man ein Labyrinth ſeltſam in einander verſchlungener Thäler und Gründe, wie nirgends in der Schweiz dieſe Formation ſie zeigt. Und die Nagelfluh iſt nicht etwa, wie Hr. Uttinger zu glauben ſcheint,[19] anderer Art, und mit der öſtlichen Sandſteinformation zu vereinigen, es iſt wahre Schweizer-Nagelfluh, und ihre Gerölle ſtimmen auffallend mit denjenigen des Speers, des Rigi und, ſonderbar genug, noch beſſer mit denen von Guggisberg überein.

Südlich von dieſen Conglomeraten fand Hr. von Lupin[20]) einen Mergelſchiefer, der mit demjenigen des Lehmerengrabens bey Ralligen übereinſtimmen möchte, über demſelben einen dunkelgrünen Sandſtein von ſo dichtem Gefüge, daß man ihn bald für Grauwackenſchiefer, bald für körnigen Quarz halten könnte, noch höher war dichter Kalk und Rogenſtein anſtehend.

Wie in einem Spiegel ſehen wir alſo im Illerthal das Bild des Thuner-See's wieder, das Vordringen des Kalks

---

19) Leonh. Taſchenb. 7. Band.

20) Alpina IV. S. 90.

gegen die Ebene und das plötzliche Verſchwinden eines Conglomeratgebirges, das an der andern Thalſeite in Höhe und Mächtigkeit mit Kalkgebirgen wetteifert, nur verkehrt, was hier öſtlich iſt, dort weſtlich.

II. Oeſtliche und Weſtliche Grenze.

Ich kann mich kürzer faſſen über die Begrenzung der Molaſſe-Formation gegen die übrigen Weltgegenden.

So weit ſich die Alpen erſtrecken, ſo weit hat man ſie auch auf ihrer Nordſeite von Molaſſe begleitet gefunden. Oeſtlich kann man ſie mit Hrn. von Flurl [21]) durch ganz Süd-Baiern verfolgen. Wie im Illerthal tritt noch an mehrern Punkten an der ſüdlichen Grenze der Nummuliten-Sandſtein der Aubrig auf, und ſchließt reiche Bohnerzlager ein, die vorzüglich zu Aſchau und Bergen benutzt werden. Auch die Sandſteine der Bäuchlen, oder vielleicht des Gurnigels, erſcheinen wieder, und liefern ſehr geſuchte Schleifſteine, durch deren Zurichtung mehrere, ausſchließlich damit beſchäftigte Dorfſchaften ſich zu großem Wohlſtand emporgeſchwungen haben. In Ungarn hat Hr. Beudant Molaſſe gefunden, ſo weit öſtlich er vorgedrungen iſt, und zwiſchen ihr und dem Kalkgebirge iſt ihm ebenfalls eine Sandſtein-Formation von größerer Feſtigkeit und ſcheinbar älterem Charakter aufgefallen, die er geneigt iſt für die Formation des Kohlenſandſteins zu halten. Auch ſeine Beſchreibung des Karpathen-Sandſteins paßt bis in alle Detail auf die Sandſteine der Gurnigel- oder Bäuchlen-Gruppe.

Die Molaſſen der Dauphiné und der Provence ſollen mit den unſrigen, auch abgeſehen von der Uebereinſtimmung der Petrefacten, eine ſehr große Aehnlichkeit haben, und Hr. d'Aubuiſſon iſt geneigt, auch die in mancher Rückſicht

---

[21]) Beſchreibung der Geb. von Baiern.

ganz analoge Sandſtein- und Mergelformation am nördlichen Fuß der Pyrenäen für eine unſrer Molaſſe entſprechende Bildung anzuſehen.

III. Nördliche Grenze.

Alle die räthſelhaften Geſteine, die wir in der Nähe der Alpen gefunden hatten, und die uns oft in Ungewißheit lieſſen, ob wir ſie Molaſſe, oder Grauwacke, oder Kalk nennen ſollten, die coloſſalen Nagelfluhgebirge, die längs den Alpen faſt mit jeder Stunde Weges eintretende Umkehrung aller Verhältniſſe, alles dieſes iſt an der entgegengeſetzten nördlichen Grenze größtentheils verſchwunden. Die Molaſſe zeigt ſich da in ihrer einfachſten Form, und, obſchon auch am Jura und in ſeinen innern Thälern andere Sandſteine vorkommen, die mit der Molaſſe verwechſelt werden könnten, ſo behält der Streit über ihre wahre Natur doch immer nur locales Intereſſe, und kann unmöglich den ganzen Formations-Begriff gefährden; es kann niemals, wie an den Alpen, in Frage kommen, ob der Jura auf der Molaſſe, oder dieſe auf jenem liege, da die Auflagerung der letztern entweder unmittelbar auf Jurakalk, oder auf dem eiſenſchüſſigen Mergel, der ſeine letzten Schichten bedeckt, an mehrern Stellen keinem Zweifel Raum läßt. [22])

Um die Natur dieſer Verhältniſſe durch ein Beyſpiel zu erläutern, erlaube ich mir, aus Hrn. von Buch's ungedrucktem Catalog der Gebirgsarten von Neuenburg, die höchſt ſchätzbaren Nachrichten über die Molaſſe von Boudry hier einzuſchalten.

„Nr. 149. Sehr feinkörniger Sandſtein, die Körner Quarz, mit ſehr vielen äuſſerſt kleinen Glimmerblättchen, das Cement kalkartig, es brauſt mit Säuren. Von Boudry.

---

[22]) Sehr wichtige Belege und Aufſchlüſſe über das Verhältniß der Molaſſe zum Jurakalk dürfen wir uns von der Fortſetzung der Beyträge zur Geognoſie von Hrn. Reg. Rath Rengger verſprechen.

Eine allgemeine Formation und keineswegs eine auf dieſe Gegenden beſchränkte Localbildung. Das ganze Thal der Schweiz zwiſchen den Alpen und dem Jura iſt damit bedeckt, und ſie erhebt ſich bis zu 2000 Fuß. Aus ihr beſteht die ganze Waadt von Vevay bis Yverdon, und von Coppet bis Bulle. Der Sandſtein zeichnet ſich vorzüglich aus durch ſein feines Korn und die Glimmerblättchen, die ſich gewöhnlich in ſehr großer Menge beymengen. Mit dieſem Charakter heißt er Molaſſe. Er wechſelt mit Sandſtein von größerem Korn, mit Lagern von Geröllen, deren Natur, beſonders in der Nähe des Hochgebirges, leicht zu beſtimmen iſt. Man verſagt im gemeinen Leben dieſen Sandſteinen den Namen Molaſſe, doch iſt ihr geologiſcher Charakter und ihr Verhältniß zu den angrenzenden Gebirgsarten nicht verändert, und der Geolog ſieht ſich daher genöthigt, ſie mit in den allgemeinen Begriff aufzunehmen. — Es iſt dieſe Formation, die ſich auch vor den Ausgang des Val de Travers abgelagert hat, die einzige Stelle, wo ſie über den See gedrungen iſt. Hat dieſer Ausgang auf irgend eine Art vielleicht die Ablagerung der Molaſſe gerade vor ihm her befördert? — Die erſten Molaſſelager bilden das ſteile Ufer zwiſchen Bévaix und Cortaillod; es ſind Conglomerate eygroſſer Gerölle, meiſtens Kalkarten, alſo von gleicher Natur, wie das Gebirge, an das ſie ſich anlehnen, vergebens würde man alpiniſche Gebirgsarten, Granite, Gabbro's, ſuchen, und hierdurch unterſcheiden ſich dieſe Lager weſentlich von den Kieshügeln zu Colombier und Bosle. Dieſe Conglomerate weichen bald der feinen Molaſſe, die hierauf ſich der ganzen Strecke, welche dieſer Formation am Fuß des Jura eingeräumt iſt, bemächtigt. Kaum erreicht ſie eine Höhe von 200 Fuß über die Seefläche. Die Schichten erheben ſich ſanft gegen Nordweſt.“

Oeſtlich von Boudry läßt ſich meines Wiſſens die Auflagerung der Molaſſe auf den Jura nicht mehr beobachten, bis in die Gegend von Solothurn. — Bey Selzach erhebt

ſie ſich nur wenig noch über den Thalboden. Aber bey Solothurn findet man ſie nur wenig tiefer als Günzberg, mehr als 200^{m} hoch über der Aar, und die beträchtlichen Hügel, die ſie bildet, laſſen den Verdacht, daß man etwa die Mergelſandſteine der Jura-Formation damit verwechſelt habe, nicht rege werden. Wo die Schichtung ſichtbar iſt, zeigt ſie ſich dem Abhang parallel, oder horizontal.

Die erſte Jurakette iſt indeß nicht die nördlichſte Grenze der Molaſſe, ſo wie die erſte Alpenkalkkette ihre ſüdliche; ſie dringt in die innern Jurathäler ein, bedeckt zum Theil den Thalboden, oder lagert ſich an die Abhänge. Nicht in allen zwar, viele ſind ganz frey davon; aber welche es ſind, und ob ſich in der Lage der Thäler, ihren Verbindungen und Oeffnungen die Gründe dieſer Auswahl auffinden laſſen, iſt bis jetzt noch nicht unterſucht worden.

Mit der Entfernung von den Alpen iſt aber auch ein allmäliges Abſterben der vorzüglichſten Eigenſchaften dieſer Formation verbunden. Die dem Hochgebirge nachſtrebenden, viele tauſend Fuß hohen Bergrücken ſinken zu unanſehnlichen Hügeln zuſammen; die nie durchbohrte, durch keinen Abgrund bis auf ihr Tiefſtes zerriſſene Decke zerfällt von ſelbſt in einzelne, dünne Lappen; das kräftige Cement, das die Körner, feſter als Kalk und Granit ſind, zuſammenhielt, iſt verſchwunden, und der loſe Sand wird von jedem Regenguß bedroht.

Wer will beſtimmen, wie weit in den Jura hinein, oder über denſelben hinaus ſich dieſe vereinzelten Molaſſe-Inſeln erſtrecken? wer ſie immer von aufgeſchwemmtem Land und neuern Flußbildungen unterſcheiden? Man hat ſie noch geſehen bey Dornach und unterhalb Baſel bey Binzen und Fiſchingen, die Stadt Baſel ſelbſt ruht auf einer ſolchen Inſel, und bey Bottmingen und Binningen enthält dieſe Molaſſe Petrefakten, welche denen des Belpbergs analog

ſcheinen.[23]) — Molaſſe umgiebt zum Theil, wie in Ungarn, die Trachytfelſen des Hegaus, es iſt aber nicht deutlich, ob ſie nur angelagert, oder durchbrochen iſt. — In den Ebenen Süd-Baierns zeigt ſie ſich noch bey Kronburg an der Iller, bey Ober-Günzburg, Irſen und Dorfen, verliert ſich aber bald ganz unter dem aufgeſchwemmten Land, und verläuft ſich vielleicht in daſſelbe. [24])

Es war wohl ſehr natürlich, daß man ſich fragte, ob denn dieſe ärmlichen und iſolirten Sandhügel derſelben Formation angehören, die einen Rigi, einen Speer, ein Rindalberhorn hervorzubringen vermocht hatte; und man darf ſich nicht wundern, wenn ausgezeichnete Naturforſcher, denen die Auflagerung auf den Jura wohl bekannt war, es noch in Zweifel ſetzten, ob die Nagelfluh und der ſogenannte ältere Sandſtein den Alpenkalk unterteufen, oder nur an ihn anſtoßen. Auch jetzt noch, wo der ununterbrochene Zuſammenhang zwiſchen der Jura-Molaſſe und der feſteſten Nagelfluh nicht mehr geläugnet werden kann, müſſen wir doch annehmen, daß beyde unter ſehr verſchiedenen Verhältniſſen und vielleicht in weit auseinander ſtehenden Epochen gebildet worden ſeyen.

Zweyter Abſchnitt.

Gebirgsarten der Molaſſe-Formation.

Es treten im Gebiet dieſer Formation, ſo weit es mir bekannt iſt, nur drey Steinarten ſo ſelbſtändig und in ſo großen Maſſen auf, daß wir ſie parallel neben einander ſetzen

---

23) Merian, Gebirgsbild. Baſels, und in Meiſners Annalen, 1ſter Band, 2tes Heft.

24) Weiß, Süd-Baiern, S. 113 und 120.

können; der Sandſtein nämlich, den ich nun, ſobald er dieſer Formation angehört, er mag hart, dichtem Kalk oder Quarz ähnlich, oder als loſer Sand erſcheinen, Molaſſe nennen will; die Nagelfluh, oder das Conglomerat abgerundeter Gerölle mit Sandſteinbindmittel, und der Muſchelſandſtein.

Die Molaſſe giebt der ganzen Formation den Namen, ſie bildet die Grundlage derſelben, ſie iſt am allgemeinſten verbreitet, es gebührt ihr daher billig der Vorrang. Aber unter den Molaſſen ſelbſt herrſcht eine ſo mannigfaltige Verſchiedenheit, daß ſie unmöglich alle in einer Beſchreibung zuſammengefaßt werden können, wenn wir nicht wieder auf die urſprüngliche Begriffsbeſtimmung zurückfallen wollen. Ich ziehe daher vor, wie im vorigen Abſchnitt, die Syſtematik mit der Localtopographie zu verſchmelzen, und die Hauptabänderungen nach verſchiedenen Gruppen von einander zu trennen. Die Wahl dieſer Gruppen mag nicht ohne Grund zufällig heißen, es beſtimmte mich vorzugsweiſe eigene nähere Bekanntſchaft mit einer Gegend; bey genauerer Prüfung wird man indeß finden, daß damit ungefähr die drey Zonen der den Alpen näher liegenden Gebirge, der erhöhten Plateaux und Hügelzüge, und der Niederungen am Jura bezeichnet werden.

1. Molaſſe.

Gruppe von Schangnau und Luzern.

Wir haben die allgemeine Beſchaffenheit und die Lagerungs-Verhältniſſe dieſer Gruppe, die den größern Theil der ſüdöſtlichen Grenze von Luzern, die Löchſeite, Bäuchlen, Firſt und die Umgebung der Hauptſtadt umfaßt, im vorigen Abſchnitt kennen gelernt, und können alſo ſogleich, ohne in den localen Detail noch einmal einzutreten, zur Charakteriſtik

der vorherrſchenden, und dieſe Gruppe vorzüglich bezeichnenden Sandſteine, und ihrer untergeordneten Lager ſchreiten.

Dichte Molaſſe. Schwer zerſprengbar. Glasritzend. Im Großen theils unebner, theils großmuſchliger Bruch, mit rauher oder ſplittriger Bruchfläche. Matt oder ſchwacher Wachsglanz. Hellgrau, dunkelbläulich und bräunlichgrau, lauchgrün. Mit Säuren ſtark brauſend, ohne in Sand zu zerfallen, auch länger vom Waſſer beſpült nicht merklich an Feſtigkeit verlierend. Dicht in einander gefügte eckigte Quarzkörner, die ſich meiſt nur an der halbverwitterten Auſſenfläche, oder nach Behandlung mit Säuren erkennen laſſen, zerſtreute, oft ſehr fein zertheilte Glimmerſchüppchen. Spec. Gew. 2,6 — 2,7. — In dicken, oft über 1^{m} mächtigen Schichten, dickſchiefrig abgeſondert, und in dünnern Schichten; eine einzelne dicke Schicht folgt oft auf Tauſende dünner, in großer Ausdehnung vollkommen parallel und gleich deutlich abgeſonderter. Noch mehrere andere Abſonderungen, von denen zwey ſich unter dem Winkel des Kalkſpath-Rhomboids ſchneiden. Der Glimmer häuft ſich vorzüglich auf den Abſonderungen ſehr an. Die ſehr vollkommene Abſonderung macht die Gebirgsart ſehr zerſtörbar, die Trümmer erhalten polyedriſche Formen, und die Verwitterung färbt ſie von auſſen hinein röthlichbraun.

Es iſt dieſe Gebirgsart, die oft, beſonders die Abänderung von dunkelgrauer Farbe, dichtem Kalk ſo ähnlich ſieht, daß man ſich nur durch chemiſche Behandlung von ihrer wahren Natur überzeugen kann. Andere Abänderungen, z. B. die lauchgrüne, dürften eher mit gemeinem Quarz, oder Praſem verwechſelt werden. Die hellern Arten ſind indeß vorherrſchend.

Grobkörnige Molaſſe. Schwer zerſprengbar. Sehr unebner Bruch, die Körner reiſſen auseinander ohne zu brechen. Graulichweiß, bräunlichgrau, bläulichgrau. Mit Säuren brauſend, ohne in Sand zu zerfallen, auch im Waſſer

ſeine Feſtigkeit behaltend. Dicht in einander gefügte und ſchwer zu trennende Körner, vorzüglich Quarz, auch Hornſtein von ſchwarzer, brauner, rother Farbe, blättriger Feldſpath, Kalk, bräunlichgelbe erdige Körner, ſchwarzer Thonſchiefer, weißer Glimmer; in nicht conſtanten, ſehr verſchiedenen Verhältniſſen. Die Größe der Körner ſehr ungleich, im Mittel zwiſchen 5 und 10 Decimillim. Durchmeſſer, mit größern von 2 — 3 Millim. und mit kleinen Geröllen von der Größe einer Bohne gemengt. — In Schichten, oft von beträchtlicher Dicke, oft nur von einigen Decimetern, deutlich abgeſondert, und in letzterm Fall leicht in große Tafeln von ſehr gleichförmiger Dicke brechend. Die halbverwitterten Flächen derſelben von feſt anſitzenden, wie aufgeleimten Körnern, ſehr rauh.

Ich darf kaum erinnern, daß zwiſchen dieſen beyden Molaſſen, welche beſonders in den an den Kalkalpen anſtoßenden Gebirgen der Bäuchlen und Lochſeite vorherrſchen, zahlreiche Mittelſtufen ſtatt finden. Indeß ſind ſie auch nicht blos als die Extreme einer ſtetig fortſchreitenden Reihe zu betrachten; denn ſonſt müßten die Mittelſtufen dieſer Reihe das vorherrſchende Geſtein ſeyn, und die beſchriebenen Molaſſen nur als Ausnahmen gelten; wovon gerade das Gegentheil ſtatt findet.

Feſte Molaſſe. Ziemlich ſchwer zerſprengbar. Im Großen flachmuſchliger Bruch; unebene, rauhe Bruchfläche, mit Anlage zum Splittrigen. Oft ſo feinkörnig, daß die Körner nicht unterſchieden werden, oft auch kleinkörnig. Matt. Bläulichgrau, bräunlichgrau, nie dunkel, bey anfangender Verwitterung ſich von auſſen hinein bräunlich färbend. Durch äuſſerſt kleine, ſchwarzgrüne Körnchen, in veränderlicher, oft ziemlich großer Menge, erſcheint der Stein, ganz in der Nähe geſehn, ſchwarz auf grau punktirt, die Anzahl der Pünktchen iſt indeſſen zu gering, als daß ſie auf die Totalfarbe weſentlich einfließen könnte. Ohne die-

ſelben würde der Stein von feinem Korn faſt ganz mit der dichten Molaſſe zuſammenfallen; in kleinkörnigen Arten fehlen zuweilen die Pünktchen. In Säuren ſtark brauſend, aber nur ſehr langſam zu Sand zerfallend; der Feuchtigkeit lange ausgeſetzt, z. B. in Steinbrüchen, etwas mürber werdend, und ſich an der Oberfläche mit einer dünnen Lage von loſem Sande bedeckend. Die Körner größtentheils eckigte Quarztheilchen; mehr oder weniger viel, zuweilen größere, oft nur durch den Glanz erkennbare Glimmerblättchen. Spec. G. 2,6 — 2,7. — In vollkommen abgeſonderten, ſehr ebenen Schichten von gleichmäßiger, 2 — 4 Decim. ſtarker Dicke, zuweilen auch mächtiger.

Man findet dieſe Molaſſe, welche einen Uebergang zwiſchen den vorigen und den folgenden Arten bildet, vorzüglich in der Umgegend der Stadt Luzern. Man glaubt ſich an die Hilfern, oder an die Schweinsberge verſetzt, wenn man aus einiger Entfernung, die deutlich und parallel abgeſonderten, nur wenig Decimeter dicken und ſteil, zuweilen ſenkrecht fallenden Molaſſelager erblickt; aber die nähere Unterſuchung läßt doch ſelten, oder niemals, wie dort, im Zweifel über die wahre Natur des Steins, und zeigt zugleich auch ſo viel Uebereinſtimmendes mit den Molaſſen der niedrigern Gegenden, daß man unentſchieden bleibt, nach welcher Seite die Annäherung größer iſt.

Man findet ſie ſchon an der Südſeite des Blattenbergs, oberhalb dem Rengglоch; ihre Schichten, zum Theil in's Schiefrige übergehend, ſtehn ſenkrecht, oder fallen eher ſteil ſüdlich. So auch an der Nordſeite des Sonnenbergs, oberhalb Littau, in großen ebenen Tafeln zwiſchen 155 und 335° ſtehend; hinter denſelben erſcheint Nagelfluh mit mannigfaltigen Geröllen. Am öſtlichen Ende des Sonnenbergs, bey der Stadt, fallen die Schichten, mit 70° nach 338°. Im Steinbruch bey dem Löwen neben dem Thor große, ſehr ebene Tafeln von 1 — 4 Decim. Dicke, die mit 54° nach 330° fallen,

Von da bis Ebikon immer ziemlich ſteil nördlich fallende Lager deſſelben Sandſteins. Oeſtlich vom Roth-See auch wellenförmige Schichten.

Der Uebergang des ſüdlichen Fallens in das nördliche, in einiger Entfernung von den Alpen, iſt uns keine neue Erſcheinung, aber wie unerwartet, wie räthſelhaft hier die Art, wie dieſelbe vorgeht: fächerförmig ſcheinen die Schichten nach der Tiefe zu ſich auszubreiten, und gegen Norden zu immer flacher einzufallen. Wer hätte geglaubt, die Schichtung des Gotthards in der Molaſſe wiederzufinden!

Die Sandſteine am Zuger-See, ſüdlich von Walchwyl, die Hr. Ebel älteren Sandſtein geheiſſen hat, gehören größtentheils zu der feſten Molaſſe. Auch in der öſtlichen Schweiz, bey St. Gallen und Trogen, bey Rheinegg und Bregenz zeigt die Molaſſe häufig dieſen Charakter, ſeltner in der weſtlichen.

Untergeordnete Lager und Maſſen.

Nagelfluh. Die nähere Beſchreibung dieſer Gebirgsart und ihres Verhältniſſes zu der Molaſſe wird in einer eigenen Section folgen.

Grauer Mergelſchiefer. Weich und ſchwach abfärbend, etwas fett anzufühlen, aſchgrau, im Querbruch dunkler als im Hauptbruch, von ſehr kleinen Glimmerblättchen ſchwach ſchimmernd, mit Säuren aufbrauſend, vor dem Löthrohr zum grauen Glaſe ſchmelzend.

Es iſt der Mergelſchiefer, den man im Profil der Hilfern als Einlagerung, oder Grundlage der dichten Molaſſen findet, in einer Mächtigkeit von mehrern Metern. Andere graue Mergelarten, die indeß weit ſeltner ſind, als in der folgenden Gruppe, nähern ſich, durch Aufnahme von Sand, mehr den gemeinen Molaſſen.

Bunter Mergel. Nur äuſſerlich aufgeweicht, im Innern ſehr feſt, ſelbſt dichtem Kalk ähnlich, mit ſehr rauhem,

unebenem Bruch, die Bruchſtücke amorph, meiſt ſcharfkantig; doch Spuren von dickverworren blättriger Abſonderung; mit Säuren ſtark brauſend; dunkel blutroth, violet, bräunlichgrau, hell grünlichgrau, zuweilen gefleckt, die Farben überhaupt mehr nach großen Flecken, als ſchichtweiſe abwechſelnd, häufig in einander verwaſchen, öfters von mikroſcopiſchen Glimmerblättchen ſchimmernd.

Am nördlichen Fuß der Bäuchlen, vorzüglich ausgezeichnet aber, als Einlagerung der Nagelfluh, am Grüſisberg bey Thun. Er erreicht zuweilen eine Mächtigkeit von zehn und mehr Metern.

Gemeine Molaſſe. Da unſere Gruppen nicht beſondere Formationen, ſondern willkührlich begrenzte Zonen einer einzigen Formation ſind, ſo müſſen nothwendig in jeder auch die Gebirgsarten der benachbarten erſcheinen. So nun in dieſer die gemeine Molaſſe, die vorherrſchende Gebirgsart der erhöhten Plateaux und ihrer Ausläufer. Wie ſich erwarten läßt, meiſtens an der nördlichen Grenze unſerer Gruppe, doch nicht ausſchließlich. Wir haben ſie auch in dem Nagelfluhgebirge von Thun gefunden.

Braunkohle. Als Anflug pechkohleartiger Theile und Trümmer auf ſehr vielen Abſonderungen, ſelten in bedeutendern Stücken, die noch holzartige Structur zeigen. Beſonders häufig in den Schichten der Bäuchlen. Das Nähere im vierten Capitel.

Eingemengte Foſſilien.

Thoniger Sphäroſiderit. Gleich außenher Flühli, an der Straße nach Schüpfheim, iſt grobkörnige Molaſſe anſtehend, auf deren Abſonderungen Pechkohletrümmer, oft wie von zerdrückten Rohren, in beträchtlicher Menge durcheinander liegen. Nach der Höhe nehmen die Körner an Größe zu, die Structur wird unordentlicher, und es mengen ſich viele ganz dünne Neſter oder Blätter eines äußerſt feinkörnigen, von Glimmerpünktchen ſchimmernden Sandmergels

bey. Die oberſten Lager endlich bildet ein ſehr feinkörniger Sandſteinſchiefer, derſelbe vielleicht, der tiefer neſtartig erſcheint, mit ebenen Abſonderungen, hellgrau und ocherbraun. Er umſchließt rundliche Knauer eines feſten Mergels, der wie ein thoniger dichter Kalk ausſieht, dunkel bräunlichgrau, und mit einer, oft mehrere Millimeter dicken, Kruſte von braunrothem Thoneiſenſtein überzogen, der ſichtbar durch Verwitterung der Knauer entſtanden iſt.

Kalkſpath. Ein treuer Begleiter dieſer Gruppe, beſonders der dichten und grobkörnigen Molaſſe und des bunten Mergels. Als Ausfüllungsmaſſe der Klüfte, und in Adern den Stein nach verſchiedenen Richtungen durchdringend; nicht ſelten auf den Abſonderungen kryſtalliſirt, gewöhnlich in der Primitivform, auch in flachen, federartig nach der Primitivform geſtreiften Rhomboiden (équiaxe); es ſcheint wirklich Kalkſpath und nicht Braunſpath; die Kryſtalle ſind oft waſſerhell, und löſen ſich in Säuren mit ſehr ſtarkem Brauſen auf.

Gruppe von Bern.

Nachdem wir in der vorigen, ſubalpiniſchen Gruppe Molaſſearten kennen gelernt haben, die ſich nach ihrer ganzen Beſchaffenheit noch den ältern Gebirgsbildungen anſchließen, in deren Nähe wir ſie finden, betreten wir nun in der mittlern Zone das Gebiet der vollkommen charakteriſirten, gleichſam zu ihrer Reife gelangten Formation. Die vorherrſchende Gebirgsart dieſer Zone will ich gemeine Molaſſe nennen, und, da ich über ihre Charakteriſtik nothwendig mehr in's Einzelne werde eintreten müſſen, ihre nähere Beſchreibung in getrennten Sectionen behandeln.

Beſchreibung der gemeinen Molaſſe.

Korn und Beſtandtheile. Das Korn der gemeinen Molaſſe iſt gewöhnlich ſo fein, daß mit unbewaffnetem Auge wohl die ſandſteinartige Structur, aber nicht die einzelnen

Körner unterſchieden werden können, wenn ſich dieſelben nicht durch Glanz oder Farbe auszeichnen. Im Durchſchnitt mag die Körnerdicke nur 1 — 2 Decimillim. betragen.

Größerkörnige Arten ſind indeß auch nicht ſelten; da aber die feinkörnigen vorzugsweiſe als Bauſtein geſucht werden, ſo ſind alle größern Steinbrüche, welche faſt einzig die Gebirgsart anſtehend zeigen. in dieſen angelegt, und die größern meiſt mit Dammerde und Vegetation bedeckt. Gemeine Molaſſen von dem groben Korn der Bäuchlen-Gruppe ſind indeß ſehr ſelten. — Es iſt eine ziemlich verbreitete Meinung, daß in denſelben Schichten die Körner alle von ungefähr gleicher Größe wären; ich habe dieß nur in ſofern beſtätigt gefunden, als ſich für viele Arten zwey Grenzen angeben laſſen, die aber oft weit auseinander ſtehen, zwiſchen welchen die Körner, in Rückſicht ihrer Größe, eingeſchloſſen ſind; bey vielen fehlt die untere Grenze, und die Körner finden ſich von der obern an von jeder Größe bis zum feinſten Staub, ſo daß ihre Menge mit der Größe in umgekehrtem Verhältniß ſteht: bey andern ſind Körner von mittlerer Größe vorherrſchend, und ihre Menge nimmt gegen beyde Grenzen zu ſchnell ab; noch bey andern iſt die obere Grenze ſo unbeſtimmt, daß man auch nach Zerreibung größerer Stücke nicht gewiß iſt, ob man auch die größten Körner gefunden habe. Eine Angabe über die mittlere Körnergröße muß überhaupt immer ſehr ſchwankend bleiben, und ſich immer der obern Grenze nähern, da unwillkührlich, wenn man über das Vorherrſchen einer Körnerart urtheilen ſoll, auch die Größe und Farbe berückſichtigt wird, und man diejenigen für an Anzahl überwiegend hält, die an Maſſe mehr betragen, oder durch ihre Farben ſich mehr auszeichnen. Die nämliche Schwierigkeit tritt uns entgegen, wenn wir über die Verhältniſſe der Gerölle in der Nagelfluh ein Urtheil fällen wollen.

Die Hauptbeſtandtheile des Bindmittels ſind kohlenſaurer Kalk, Thonerde, Talkerde und Eiſenoxyde, in ſehr veränder-

lichen Verhältniſſen; zuweilen iſt der kohlenſaure Kalk faſt ganz rein. Alle Arten brauſen mit Säuren heftig auf und zerfallen zu Sand. — Das Bindmittel iſt indeß kaum als für ſich beſtehend zu betrachten, und ſcheint vielmehr aus den allerfeinſten, von den zerſtörbarſten Subſtanzen herrührenden Theilen zu beſtehn; unter der Loupe unterſcheidet man nur Körner, die in einem feinen, gleichartigen Staub eingehüllt ſind.

Der Sand, den man durch Säuren von dieſem Bindmittel befreyt hat, beſteht aus eckigten, graulich-durchſichtigen, ſeltner waſſerhellen Quarztheilchen, zuweilen ohne andere Beymengung, öfters mit röthlichen, grünen, gelben, ſchwarzen Körnern von Feldſpath, Hornblende, Kieſelſchiefer und andern Ur- und Uebergangsgeſteinen, doch bleibt der Quarz immer vorherrſchend. Häufig ſind, aber auch in ſehr verſchiedenem Verhältniß, ſilberweiße, ſeltner braune oder ſchwarze Glimmerblättchen beygemengt, oft ſo fein zertheilt, daß man ſie nur bey ſtarkem Lichte an ihrem Glanze erkennt. In den ſchiefrigen Arten häufen ſich dieſe Blättchen auf den Abſonderungen an und folgen denſelben mit ihrer breiten Fläche. Selten fehlen die grünlichſchwarzen Pünktchen, die wir ſchon in der feſten Molaſſe gefunden haben; ſie zeichnen dieſe Art vorzüglich aus. Auch ihre Menge iſt indeß ſehr veränderlich, und mehrere gemeine Molaſſen, beſonders die von gröberm Korn, ſcheinen ganz frey davon.

Zuſammenhalt. Er iſt immer geringer, als derjenige der feſten Molaſſe. Friſch gebrochen iſt die gemeine Molaſſe von dem Waſſer, das ſie im Berg durchdrungen hat, ſo aufgelockert, daß man von freyer Hand die nicht gar zu dicken Stücke und Kanten zerbrechen kann; durch das Trocknen und die Berührung mit der freyen Luft gewinnt ſie aber größere Feſtigkeit, ſo daß ſie mit großem Vortheil als Bauſtein und ſelbſt zu architektoniſchen Verzierungen und zur Sculptur benutzt wird. Faſt alle Gebäude der Städte Lau-

ſanne,

ſanne, Freyburg, Bern u. ſ. w. ſind aus größern Quadern dieſes Steins aufgeführt, und die feinen gothiſchen Schnitzereien an den Münſtern dieſer Hauptſtädte, die freyſtehenden kleinen Figuren in den dramatiſchen Darſtellungen über den Hauptportalen, die allem Unwetter ausgeſetzten emporſtrebenden Thürmchen und Spitzen, haben ſich Jahrhunderte durch, zum Theil ſehr gut, erhalten. In neuerer Zeit iſt der berühmte Grabſtein zu Hindelbank in dieſem Stoff gearbeitet worden.

Die Bruchfläche iſt uneben, rauh und ſandig; erſt wenn der Stein lange getrocknet, benimmt man ihm das Sandige durch Abreiben.

So wie die frühern Arten neigt ſich auch die gemeine Molaſſe zu dickſchiefriger Abſonderung, und läßt ſich, beſonders in trocknem, erhärtetem Zuſtande, zu größern Tafeln zerſpalten, mit ebener oder kleinwellenförmiger Spaltungsfläche. Die Bruchſtücke erhalten daher oft zwey parallele Flächen. Zuweilen auch wird dieſe Neigung ſo deutlich, daß die Steinart in einen wahren Sandſteinſchiefer übergeht. Es iſt eine Regel unſerer Baumeiſter, den Stein immer ſo zu legen, daß die Abſonderungen horizontal (auf's Läger), nicht ſenkrecht (auf's Häuptli) ſeyen, damit die Feuchtigkeit nicht durch dieſe unſichtbaren Abſonderungen aufſteige, und der Stein nach und nach ſich abblättere.

Specifiſches Gewicht. Da ſich dieſe Molaſſe vom Waſſer ganz durchnäſſen läßt, und alſo eine Menge kleiner Poren enthalten muß, ſo kann man, bey der Angabe des ſpecifiſchen Gewichts, entweder nur das der feſten Theile für ſich beſtimmen und alle Poren als nicht zur Maſſe des Steins gehörend betrachten, oder man kann den ganzen Raum als das Volumen des Steins anſehn, der von ſeiner Auſſenfläche eingeſchloſſen iſt. Die erſte Angabe iſt mehr in mineralogiſcher, die zweyte mehr in techniſcher Rückſicht intereſſant; aus beyden läßt ſich, theils das ſpecifiſche Gewicht des durch-

näßten Steins, theils das Gewicht des aufgenommenen Waſſers finden.

Heißt man p das ſpecifiſche Gewicht des Steins ohne ſeine Poren, P ſein ſpecifiſches Gewicht mit den Poren, P′ das ſpecifiſche Gewicht des durchnäßten Steins, $\frac{1}{m}$ den Theil ſeines Gewichts, den der Stein an Waſſer aufnimmt, g das Gewicht eines Stücks, d ſeinen Verluſt im Waſſer, a das Gewicht des aufgenommenen Waſſers, ſo iſt

$$p = \frac{g}{d} \qquad P' = \frac{g + a}{d + a} = 1 + P = \frac{P}{p}$$

$$P = \frac{g}{d + a} \qquad \frac{1}{m} = \frac{a}{g} = \frac{p - P}{P\,p}$$

Die Gewichte von 1 Cubikfuß großen Stücken Sandſtein aus den Steinbrüchen von Oſtermundigen und Wabern, die Herr Profeſſor Trechſel in der Vergleichung Berneriſcher Maaße mittheilt, ſind uns ſehr ſchätzbare Hülfsmittel zur Beſtimmung dieſer verſchiedenen Größen, denn die Molaſſe jener Steinbrüche trägt gleichſam den Normalcharakter unſerer gemeinen Molaſſe. Es iſt nach jenen Angaben:

	p	P	P′	$\frac{1}{m}$
Steinbruch v. Oſtermundigen, oben	2,426	2,166	2,273	0,0494
— — — — — — mitten	2,451	2,191	2,297	0,0484
— — — — — — unten	2,485	2,219	2,326	0,0482
Alte Kirchenbank . . .	2,492	2,232	2,336	0,0466
Steinbruch von Wabern, oben .	2,387	2,177	2,265	0,0414
— — — — unten .	2,406	2,302	2,343	0,0178

Die Ungleichheit der Werthe von p und die ſchwache Abnahme von $\frac{1}{m}$ beweiſen, daß die Zunahme der Schwere P nach der Tiefe zu nicht allein der Compreſſion, ſondern eher einem veränderten Verhältniß der Gemengtheile zuzuſchreiben ſey; vielleicht haben die obern Schichten durch die Tagwaſſer von ihrem Kalk verloren.

Nach Abwägungen, die ich vermittelſt eines ſehr empfindlichen Nicholſon'ſchen Gravimeters, bey einer mittlern Tem-

peratur von 10° R. angeſtellt habe, finde ich für die aus ſehr entlegenen Gegenden herkommenden Molaſſen folgende Werthe:

	p	P	P′	1/m
Lindenbach bey Schwarzenburg .	2,596	2,333	2,434	0,0435
Mittelhäuſern, Straße n. Schwarzenb.	2,592	2,238	2,374	0,0610
Riedburg, Schwarzwaſſerbrücke .	2,608	2,363	2,457	0,0397
Waſſerſtollen auf dem Gurten .	2,510	2,179	2,311	0,0606
Wabern=Steinbruch, mitten .	2,495	2,194	2,314	0,0551
— — — — unten .	2,581	2,257	2,382	0,0557
Oſtermundigen=Steinbruch, oben	2,495	2,169	2,299	0,0602
Stockern=Steinbruch . . .	2,515	2,167	2,306	0,0639
Steinbruch bey Jns . . .	2,605	2,395	2,476	0,0336
Gerolfingen am Bieler=See .	2,615	2,394	2,478	0,0354
Linkes Emmeufer bey Solothurn	2,630	2,431	2,506	0,0308

Die Molaſſen aus der Gegend von Schwarzenburg verrathen durch ihr höheres Gewicht ihr ſubalpiniſches Vaterland, doch bleiben ſie noch ziemlich weit von der feſten Molaſſe von Luzern entfernt. Die drey Molaſſen aus der Nähe des Jura ſind, wie wir ſpäter ſehen werden, mehr als Ausnahmen, und nicht als die in jenen Gegenden vorherrſchenden Arten zu betrachten.

Farbe. Die gewöhnlichen Farben der gemeinen Molaſſe ſind ein ziemlich reines Graublau, oder Smalteblau, und ein ebenfalls mit Grau gemiſchtes Oelgrün, beyde ziemlich dunkel, wenn der Stein naß iſt, aber durch das Trocknen hell werdend. Man unterſcheidet demnach zwiſchen blauen Steinen und gelben, und ſchreibt denſelben oft beſondere Eigenſchaften zu: daß der gelbe Stein beſſer aushalte im Feuer, der blaue im Waſſer; daß der eine eher verwittere als der andere u. ſ. w. Nach Verſicherung erfahrner Bauverſtändiger findet aber kein ſehr bedeutender, conſtanter Unterſchied zwiſchen beyden Steinarten ſtatt, und die weſentlichen Eigenſchaften des guten Bauſteins, Härte und feines Korn für gewöhnliche und Waſſerbauten, Weichheit und gröberes Korn

gegen das Feuer, finden ſich ſowohl bey dem blauen, als bey dem gelben Stein. Der Bauſtein iſt im Allgemeinen deſto geſchätzter, je tiefer einwärts im Berg er gelegen hat.

Die Farben wechſeln mit den Lagern, ſo daß oft ganze Schichtenfolgen gelb, andere blau ſind; der blaue Stein ſcheint gewöhnlich tiefer zu liegen, der gelbe höher; ſelten ſieht man, auch in großen Steinbrüchen, mehrere Abwechslungen.

In der Glühhitze wird der Stein roth.

Verwitterung. Die gemeine Molaſſe ſetzt der Verwitterung, wahrſcheinlich nach den verſchiedenen Verhältniſſen der Beſtandtheile und des Aggregationszuſtandes, ungleichen Widerſtand entgegen.

Die einen Arten blättern ſich nach und nach ab, die Blätter zerfallen in Sand, alle Ecken und Kanten werden zerſtört, der Stein erhält große runde Formen und bedeckt ſich mit einer oft dicken Kruſte von lockerem Sand.

Bey andern, die ihr Bindmittel weniger ſchnell verlieren, löſen ſich durch den Froſt die der Schichtung parallelen Blätter von einander, und die Spaltung wird zur ſchiefrigen Abſonderung. Erſt ſpäter unterliegen auch dieſe Molaſſeſchiefer der Einwirkung der zerſtörenden Kräfte, und zerfallen in Sand.

Sehr oft löſen ſich auch durch den Froſt große und dicke Tafeln ab, die noch lange der Zerſtörung trotzen, und an die Auſſenfläche der Felſen angelehnt, oder durch einzelne Punkte befeſtigt ſind. Man könnte, durch dieſe Tafeln irre geleitet, oft ſenkrechte oder ſtark geneigte Schichtung zu ſehen glauben.

Einer eigenthümlichen Verwitterung iſt der Stein unterworfen, wenn in ſeiner Nähe ſich faulende organiſche Subſtanzen befinden. Die Kohlenſäure im Bindmittel wird durch Salpeterſäure nach und nach verdrängt, es bildet ſich Kalk-

ſalpeter, und da dieſer zerfließt, ſo zerfällt der Stein zu Sand. Dieſer Krankheit ſind beſonders unſere Gebäude ſehr unterworfen, und durch das Vordringen der ſalpeterſauren Feuchtigkeit, nach den Geſetzen der Capillarität, theilt ſich dieſelbe leicht dem ganzen Gebäude mit, wenn man nicht Sorge trägt, die krankhaften Quadern durch friſche zu erſetzen. Man erkennt die angegriffenen Theile an der, durch das Einſaugen der Feuchtigkeit dunkel gewordenen, Farbe des Steins, und an der mürben, aufgeblätterten Beſchaffenheit ſeiner Oberfläche. Um dieſer Verwitterung vorzubeugen, baut man entweder die Fundamente von einer andern Steinart, oder bekleidet die Grundmauern bis etwa 1 Meter über dem Boden mit Tafeln von Kalkſchiefer, und andern beſſer ausdauernden Bauſtoffen. Man hat auch, aber mit zweydeutigem Erfolg, verſucht, den Kalkſalpeter durch Schwefelſäure zu zerſtören und in Gyps zu verwandeln. — Einige Molaſſen, die gelben vorzüglich, ſollen dem Salpeter mehr als andere ausgeſetzt ſeyn; auch ſoll ein angeſteckter Stein, wenn man ihn unter geſunde Steine verſetzt, dieſen die Krankheit mittheilen; wahrſcheinlich aber nur die Feuchtigkeit, die er einſaugt und nicht Salpeterſäure. Durch das abwechſelnde Naß- und Trockenwerden muß indeſſen der Aggregationszuſtand des Steins zuletzt auch zerſtört werden, beſonders durch Mitwirkung des Froſtes.

Structur im Großen. Die Molaſſe iſt überall in Schichten abgeſondert, deren Mächtigkeit vom Schiefrigen bis zu mehrern Metern anwächst. Es giebt zwar Felſen und Steinbrüche von zwanzig und mehr Meter Höhe, an denen ſich äußerlich keine Spur einer Abſonderung entdecken läßt; es iſt aber nur die Natur des Steines hieran Schuld, deſſen Zuſammenhalt an der Auſſenfläche durch die atmoſphäriſchen Waſſer und die Werkzeuge der Arbeiter aufgelöſt wird, ſo daß die ohnehin wenig deutlichen Abſonderungen durch Sandkörner, oder einen ſandigen Schlamm verdeckt werden. Daß

viele dieſer Abſonderungen eigentliche Schichtungsabſonderungen ſeyen, d. h. von einer periodiſch unterbrochenen Ablagerung herrühren, läßt ſich kaum bezweifeln, da oft nicht nur die Steinart der Schichten verſchieden, z. B. die eine kleinkörnig, die andere feinkörnig, die eine blau, die andere gelb iſt, ſondern die Abſonderungen ſelbſt zuweilen durch eine dünne Lage von Letten, oder durch einen Anflug von Braunkohle ausgezeichnet werden. Ob aber auch die nur durch Spaltung zu entdeckenden Abſonderungen in dieſe Claſſe gehören, oder ob dieſelben nicht vielmehr vom Zurückzug der Steinſubſtanz beym Trocknen, oder von chemiſchen Urſachen herrühren, will ich dahingeſtellt laſſen.

Höchſt auffallend iſt eine Structur, die ich z. B. zu Wabern in einem kleinen Steinbruch am Fußweg auf den Gurten, auch ſonſt an mehrern Stellen bemerkt habe. Die Molaſſe iſt in große, platte, ſcharfkantige Ellipſoide von 5 bis 15 Meter Länge und ½ bis 1 ½ Meter Höhe abgeſondert, coloſſalen Convexlinſen ähnlich, die eingreifend über einander liegen und durch dünne Mergellager getrennt ſind. Eine ähnliche Structur kann man im großen Mühlſteinbruch zu Schnottwyl beobachten; nur tritt hier noch das Sonderbare hinzu, daß einige dieſer Linſen mit Nagelfluh, andere mit Sand gefüllt ſind, und daß ſie ſämmtlich nicht liegen, ſondern ſtark geneigt ſind. Dieſelben Bildungen werden wir in kleinern Dimenſionen auch in den untergeordneten grauen Mergellagern wiederfinden. — Es ſcheinen ſich bey'm Zurückzug der Steinſubſtanz die feinern, ſchlammigen Theile von den gröbern getrennt, in die entſtandenen Zwiſchenräume geſetzt und den Mergel gebildet zu haben.

Auch die wellenförmige Schichtung, beſonders die kleinwellenförmige, iſt der Molaſſe nicht fremd, zuweilen äuſſert ſie ſich nur in ſanften Vertiefungen auf der breiten Fläche der Schichten. In großen Wellen habe ich ſie nur an dem Senſeufer, gegenüber Plafeyen, geſehen.

Nicht ganz ſelten bemerkt man Klüfte, welche die Schichten theils ſenkrecht, theils ſchief durchſetzen (Gutenbrünnenfluh).

Untergeordnete Lager und Maſſen.

Die Gruppe der gemeinen Molaſſe iſt, wie die Formation überhaupt, arm an ausgezeichneten Einlagerungen; in beträchtlicher Menge finden ſich dagegen untergeordnete Gebirgsarten, die noch mehr oder weniger den Charakter der vorherrſchenden tragen, und in allmähligen Abſtufungen ſich an dieſelbe anſchließen. Sie alle hier aufzuzählen wäre unmöglich, ich hoffe aber, daß die getroffene Auswahl hinreichen werde, das Bild zu vervollſtändigen, das ich von dieſer Formation zu entwerfen ſuche. Es ſind übrigens dieſe, mit der gemeinen Molaſſe ſehr nahe verwandten, Lager als weſentliche Glieder der Formation zu betrachten, die ihr eben ſo gut als die gemeine Molaſſe ſelbſt angehören. Ich rechne dahin 1) verſchiedene, von der gemeinen bedeutend abweichende Molaſſen; 2) grauen und bunten Mergel und Thon; 3) Nagelfluh. Auſſerdem kommen aber noch einzelne Localbildungen vor, deren Entſtehung mehr zufälligen, nicht allgemein wirkenden, Urſachen zugeſchrieben werden muß. Die einzigen mir bekannt gewordenen ſind 4) die Steinkohle- und Stinkſteinlager, deren Beſchreibung ich auf das vierte Capitel verſparen will, und 5) der dichte Kalk von Käpfnach. Auch die nähere Beſchreibung des bunten Thons und der Nagelfluh kann nicht wohl von den Gegenſtänden der folgenden Abſchnitte getrennt werden, und bleibt daher beſſer bis dahin verſchoben.

Kleinkörnige Molaſſe. Nicht ſelten trifft man in einer mächtigen Ablagerung gemeiner Molaſſe einzelne Lager an, die ſich durch ihr großes, mit unbewaffnetem Auge gut zu unterſcheidendes, Korn bedeutend von den übrigen unterſcheiden. Zuweilen treten noch andere Charaktere hinzu: ſie

ſind locker und zu Bauſteinen ganz unbrauchbar; ſie enthalten in größerer Menge, als die einſchlieſſenden Schichten, vielfarbige Feldſpathkörner; es liegen ſogar einzelne kleine Gerölle darin zerſtreut (Wabern-Steinbruch). Das Korn wird wohl auch ſo groß, daß ſich die Molaſſe der grobkörnigen nähert, doch fehlt meiſtens die bedeutende Feſtigkeit, die wir unter die Merkmale dieſer Art aufgenommen haben.

Feſte Molaſſe. Von der Luzerner-Molaſſe nicht zu unterſcheidende Lager finden ſich, nur untergeordnet ſtatt vorherrſchend, im ganzen Gebiet dieſer Formation, ſelbſt bis an den Jura. Weil aber nicht größere Folgen von Lagern übereinander liegen, und die Neigung gewöhnlich ſehr gering iſt, ſo beſchränkt ſich die Aehnlichkeit mehr nur auf die Steinart ſelbſt, und die Felſen behalten im Großen die Eigenthümlichkeiten der gemeinen Molaſſe. Doch bemerkt man auch hier die deutlichen Abſonderungen der, gewöhnlich nur einige Decimeter dicken, Schichten, die den Sandſtein in jener Gruppe ſo auszeichnen. In der Sprache unſerer Bauleute heißen dieſe ſehr geſuchten Steine Rautenplättli.

Harte Molaſſe. Den feſteſten Sandſteinen der Bäuchlen oder der Schweinsberge im Zuſammenhalt nicht nachſtehend. Feinkörnig, ſo daß der Bruch Anlage zum Kleinſplittrigen zeigt; doch erkennt man an der Unebenheit der Bruchfläche, an der Verwirrung, die in der Richtung und dem Erſcheinen der Splitter herrſcht, und in einzelnen ſchwarzgrauen Punkten die Sandſteinſtructur. Auch kleinkörnig. Es ſchimmern ziemlich viele mikroſcopiſche Kalkſpathſchüppchen, die ſich auch wohl zu kleinen Aederchen und Neſtern anhäufen, ſo daß es beynahe ſcheint, als ob das Bindmittel großentheils ſpathartig wäre. Die Glimmerſchüppchen in geringer Menge und äußerſt fein zertheilt. Hellgrau in große, wenig Decimeter dicke Tafeln abgeſondert, auch wohl groſſchalig, oder als platte Ellipſoide im Sand, loſe an- und übereinander liegend.

Ich habe dieſe Molaſſe beſonders als Muttergeſtein von Petrefacten gefunden, in Gegenden, wo ſonſt die gemeine Molaſſe vorherrſcht (Längenberg, Belpberg), und vermuthe, daß die organiſchen Theile vorzüglich Urſache der auffallenden Härte und Feſtigkeit geweſen ſeyen. Sie erreicht gewöhnlich nur eine geringe Mächtigkeit.

Lockere Molaſſe. Die vorherrſchende Art der nächſten Gruppe, wohin ich für ihre nähere Beſchreibung verweiſe.

Auch in dieſer Gruppe nicht ſelten, und zwar nicht nur gegen den Jura zu, ſondern bis in die Nähe der Alpen. Sie erſcheint daſelbſt oft mit ihrer ganzen Eigenthümlichkeit, ihren harten Knauern u. ſ. w. (Ober-Emmenthal, Straße von Lauperswyl nach Oberthal).

Sand. Sogar Lager von feinem, durch kein Cement verbundenem Sand fehlen nicht. In wie fern dieſelben urſprünglich, oder erſt durch Verwitterung feſterer Schichten entſtanden ſeyen, wird ſich ſchwer entſcheiden laſſen, da es in den meiſten Fällen unmöglich iſt, ſich zu verſichern, ob die Abweſenheit des Bindmittels nur oberflächlich ſey, oder ſich tiefer hinein erſtrecke.

Die zwey letzten Arten ſind übrigens ſo nahe mit einander verbunden, daß es oft ziemlich willkührlich iſt, ob man eine Schicht ſo, oder anders benenne. Scharfe Grenzen ſind überhaupt in dieſer Formation nirgends zu ſetzen, wie ich immer von Neuem erinnern muß.

Grauer Mergel. Der treuſte Begleiter der Molaſſe in dieſer Gruppe. Man wird ſelten Felſen von einiger Ausdehnung ſehen, ohne ein oder mehrere Mergellager, die ſich durch ihre dunklere Farbe, oder ihre deutlicher abgeſonderten, dünnern Schichten ſehr gut von dem übrigen Geſtein unterſcheiden laſſen.

Er ſteht oft der Molaſſe, beſonders der blauen, nach ſeiner ganzen Beſchaffenheit ſo nahe, daß man ihn kaum noch davon trennen kann, und wohl merglichte Molaſſe nennen möchte. Auch wo er beſtimmter charakteriſirt iſt, enthält er immer einen bedeutenden Antheil Sand, und der kohlenſaure Kalk ſcheint ihn auch ſelbſt in ſeinen Uebergängen in Letten und Töpferthon nicht zu verlaſſen. Wenigſtens habe ich nie der Molaſſe angehörende Thonarten gefunden, die nicht mehr oder weniger mit Säuren gebrauſt hätten. Glimmer fehlt faſt niemals.

Sein Zuſammenhalt iſt oft, wo er vor der Feuchtigkeit geſchützt iſt, ziemlich beträchtlich, und übertrifft wohl den der gemeinen Molaſſe. Die thonigen Arten werden im Waſſer weich und ſchlammig.

Seine Farbe iſt ein ziemlich dunkles Schiefergrau, in's dunkel Smalteblaue, Bräunlichgraue, Gelbliche; getrocknet zuweilen hell blaulichgrau; mehrere Arten behalten aber die dunkle Farbe bey. Nicht ſelten wechſeln hellere Farben mit dunkeln ſtreifenweiſe ab, ſo daß der Querſchnitt einem Bandjaſpis ähnlich ſieht.

Er bildet eigne Lager in der Molaſſe, von der Mächtigkeit weniger Centimeter bis zu 10 bis 20 Metern; iſt dann oft dickſchiefrig, zuweilen dünnſchiefrig. Oft wechſeln dickere und dünnere, ziemlich feſte und vollkommen ebene Schichten, ſo daß man Tafeln von 1 Quadratmeter Oberfläche und kaum 5 Centimeter Dicke brechen kann; oft auch erſcheint er in dickern ſchwach- und kleinwellenförmigen Schichten von 5 bis 10 Centimeter Dicke, die durch ſenkrechte Ablosungen in prismatiſche Stücke von ungefähr quadratiſchem oder rhombiſchem Durchſchnitt, und 2 bis 3 Decim. Länge getheilt ſind. Das Wellenförmige theilt ſich zuweilen auch den angrenzenden Molaſſeſchichten mit (Gutenbrünnenfluh, Wabern). Die Ablosungen der Molaſſe fand ich meiſtens ſehr beſtimmt, und nicht durch allmählige Uebergänge

der einen Steinart in die andere verwiſcht. — Die Verbindung des grauen Mergels mit der Molaſſe erinnert oft an die ſonderbaren Gemenge von Kalk und Grauwacke, die Herr Beudant [25]) beſchreibt, und die wir auch in unſern Alpen ſo häufig finden. Dünne Schichten von Mergel, oft nur wie Häutchen, wechſeln unzähligemal mit nicht viel dickern Molaſſeſchichten, oder vielmehr beyde bilden nur eine einzige zuſammengeſetzte Gebirgsart, die aus in einandergreifenden Mergel- und Molaſſetheilen beſteht, und ſchiefriges Gefüge hat. Die Molaſſe zeigt meiſt Neigung zu ellipſoidiſchen Formen; ſie ſchwillt an, zieht ſich wieder zuſammen, keilt ſich aus, entſteht bald darauf von Neuem, oft auch hangen die Ellipſoide zuſammen, ohne Auskeilung. Der Mergel, feſt und feinſandig, umſchließt die Molaſſe von beyden Seiten, und zertheilt ſich eher, als ſich von ihr zu trennen. Die meiſten Stücke, die man losſchlägt, zeigen auf beyden Seiten merglichte Blätter oder Schalen mit ebener Abſonderungsfläche und einen Kern von Molaſſe. Eben ſo häufig iſt auch der Mergel der Molaſſe untergeordnet; er vermag nicht mehr ihre Schichten zu zerſchneiden und von beyden Seiten her zuſammenzuſchließen, die Molaſſeſchichten ſelbſt wachſen an Mächtigkeit, und ſo geht das Ganze zuletzt in die großellipſoidiſche Bildung über, deren wir früher erwähnt haben, oder, bey gleichförmiger Mächtigkeit, in ein Abwechſeln dünner Mergellager mit dicken Molaſſelagern. Auch in dieſem letztern Fall trennen ſich die Schichten in der Mitte des Mergels, ſo daß eine Hälfte deſſelben an der obern, die andere an der untern haften bleibt. — Die Oberfläche des Mergels ſchimmert oft von Glimmerſchüppchen, und hat ein gewäſſertes Anſehn, wie der Uferſchlamm nach kürzlich zurückgetretenem Waſſer. — Endlich, bey immer abnehmender Mächtigkeit der Mergellager, zerreiſſen dieſelben, und es bilden

---

[25]) Voyage en Hongrie, III, P. 143.

ſich auf den Abſonderungen der Molaſſe nur einzelne rundliche Flecken, dunkelblaugrau auf hellgrau, die, wenn man ſie von der Molaſſe ablöſt, eine geringe Vertiefung zurücklaſſen.

Durch Zunahme an Thongehalt geht der ſchiefrige Mergel in Letten, der maſſige in Töpferthon über. Die meiſten unſrer Thongruben, zu Ziegelbrennereien oder Töpferarbeiten, gehören indeß wahrſcheinlich dem aufgeſchwemmten Lande an, oder ſind ſo gelegen, gewöhnlich nur von Dammerde und neuern Anſchwemmungen bedeckt, daß ſich unmöglich beſtimmen läßt, ob ſie mit ihrer Unterlage vereinigt werden dürfen, oder ob ſie neuerer Entſtehung ſind. So z. B. bey Steffisburg, in den Gruben der Heimbergertöpfer. Feine Thonarten ſind der Molaſſe-Formation wohl ganz fremd.

Kalk. Ueber Käpfnach am Zürcher-See, bey 100^m über der Seefläche und 70^m über der Steinkohle, wird eine bey 6^m mächtige Kalkformation ausgebeutet, welche in mehr oder weniger dicke horizontale Schichten abgeſondert iſt.

Der Kalk iſt etwas fett anzufühlen, im Bruch uneben, hellgrau, vollkommen matt; auf unregelmäßigen Querabſonderungen ſchwärzlichbraun angelaufen, wie von Manganoxyd, zuweilen mit Dendriten. In Säuren hinterläßt er einen ziemlich ſtarken thonigen Rückſtand. Er ſieht einem verhärteten Kalkmergel ähnlich, und iſt wohl den grauen Mergeln der Molaſſe beyzuzählen, und nicht als eine unabhängige Formation zu betrachten. Indeß habe ich die letztern nirgends noch ſo feſt und mit einem ſo ſtarken Kalkgehalt gefunden.

Die Abſonderungen ſind nicht ſelten mit Kalkſpathkryſtallen, var. dodécaèdre, von ungefähr gleicher Dicke als Höhe, beſetzt.

Die Kalklager werden von der Steinkohle durch feſte Molaſſe, in gemeine übergehend, getrennt. Der Aufſeher des Steinkohlewerks, Herr Ginsberg, ſagte mir, daß unter dem Kalk ein ſchwarzer Kohlenmergel liege. Auf ihm liegt

ſchiefriger bunter Mergel, zum Theil auch beträchtlich feſt und Kalkknauer einſchließend, aber im Waſſer ſich aufweichend, bey 5 Decim. mächtig; dann folgt, in 2 Decim. mächtige Schichten abgeſondert, ein ſandiger grauer Mergel, wie er ſich häufig auch anderwärts findet; auf ihm liegt die Dammerde, und man ſteht auf der ſanft anſteigenden Ebene, die ſich vom Bruch bis an den Fuß des höhern Rücken der Albiskette erſtreckt.

Beygemengte Foſſilien.

Harte Knauer. Es erſcheinen in der gemeinen Molaſſe auch zuweilen Verhärtungen, wie wir ſie in der lockern werden kennen lernen, nur ſind ſie, wegen der größern Feſtigkeit des ſie einſchließenden Geſteins, weniger auffallend; z. B. ziemlich häufig in einer grobkörnigen Schicht des Wabern-Bruchs, und zu Oſtermundigen. Sie unterſcheiden ſich oft gar nicht durch ihr Korn, oder durch ſichtbar vermehrtes Bindmittel, von der übrigen Molaſſe, ſo daß man ihre Härte erſt gewahr wird, wenn man ſie zu zerſchlagen verſucht; dennoch ſcheint die Verſchiedenheit, wie die der harten Knauer in der lockern Molaſſe, einzig in dem größern Verhältniß, oder noch eher in der veränderten Natur des Bindmittels begründet zu ſeyn.

Gerölle. In ſehr gleichförmig gemengter Molaſſe kommen zuweilen einzelne, zerſtreute Gerölle vor, von 1 bis 6 Centim. Durchmeſſer, aus eben ſo mannigfaltigen und denſelben Gebirgsarten beſtehend, als die Gerölle der Nagelfluh, und wie dieſe ſtark abgerundet. Nicht ſelten häufen ſie ſich, parallel mit den Schichtungsabſonderungen, an, und bilden ausgedehnte Geröllager, oft nur von der Mächtigkeit eines einzigen Gerölls, oft zu wahrer Nagelfluh anwachſend, deren Bindmittel die einſchließende Molaſſe iſt, und, ohne Spur von Abſonderung, mit derſelben zuſammenhängt. Das Vorkommen, ſowohl der dünnen, kaum bemerkbaren Geröllager, als der unregelmäßig zerſtreuten einzelnen Gerölle, iſt in den Molaſſen

um Bern ziemlich gewöhnlich. Die mächtigern Lager, die man des Mangels aller Abſonderung wegen, und weil das Bindmittel oft in ſehr ſtarkem Verhältniß vorhanden iſt, auch noch als Molaſſeläger betrachten könnte, ſind mehr auf das Gebiet der mit Molaſſe wechſelnden Nagelfluh (Längenberg, Belpberg, Bantiger, Burgdorf) beſchränkt.

Thon-Gallen. Knollige Einmengungen von grauem, grünlichgrauem, gelbem und braunem Thon, theils feinſandig, theils fett anzufühlen, ſind ziemlich gewöhnlich, doch erlangen ſie ſelten eine bedeutende Größe. Knollen von mehr als 1 Decim. Durchmeſſer ſind mir in unſern Gegenden nicht vorgekommen. Sie ſind zuweilen mit Eiſenhydrat impregnirt, und verwittern dann leicht, wenn ſie in Berührung mit Waſſer und mit der Atmoſphäre kommen.

Kalkſpath. Die Ausſonderung des Kalkſpaths in Adern oder Druſen iſt ſehr ſelten in der gemeinen Molaſſe, deren Poroſität und geringer Zuſammenhalt keiner Flüſſigkeit geſtattet, ſich in ihr zu ſammeln und rein von Beymengung zu bleiben. Selbſt in den untergeordneten Lagern, die keine Hinderniſſe dieſer Art in den Weg legen, in der feſten und der meiſt durch Kalkſpath verkütteten harten Molaſſe, habe ich nur in wenigen Fällen bedeutende Adern oder Kryſtalle geſehn. Die kalkige Flüſſigkeit, die näher an den Alpen in ſolchem Uebermaaß vorhanden war, ſcheint hier kaum hingereicht zu haben, dem Bindmittel noch einige Feſtigkeit zu geben.

Bitterſalz. An vielen Molaſſefelſen (beſonders im Längenberg, bey der Guggersbachbrücke, an der Gutenbrünnenfluh, bey Dägertſchi) wittert in nicht unbeträchtlicher Menge Bitterſalz aus, theils zartfaſrig, die Faſern ſenkrecht auf die Fläche des Steins geſetzt, theils feinmehligt, ſchneeweiß. Silberſolution wies auch eine Spur von Salzſäure nach. An der Gutenbrünnenfluh findet man dieſe Auswitterungen ſowohl an der gemeinen Molaſſe, als an dem tiefer liegenden, blaugrauen Mergel.

Schwefelkies und Braunkohle. Dieſe beyden, eng verbundenen Subſtanzen verſpare ich auf den Abſchnitt über die organiſchen Ueberreſte, die ſich in der Molaſſe finden.

Gruppe des Seelandes.

Die Molaſſe der vorigen, gleichſam das Centrum der Formation einnehmenden, Gruppe geht in unmerklichen Abſtufungen gegen den Jura zu in einen ſehr mürben Sandſtein und in Sand über. Wo die Grenze der beyden Vorkommen zu ſetzen ſey, iſt nicht einmal annähernd zu beſtimmen; denn man findet immer noch Glieder der einen Gruppe bis ganz mitten in die andre hinein; vollkommen charakteriſirt tritt aber die Molaſſe in dieſer ihrer letzten Umwandlung, in der Gegend der drey See'n, zwiſchen Solothurn und Iferten, auf, und ich will daher das Gebiet derſelben Gruppe des Seelandes nennen.

Die vorherrſchende Steinart dieſer Gruppe iſt eben der lockere Sandſtein, den man urſprünglich in der franzöſiſchen Schweiz und bey Genf durch den Namen Molaſſe bezeichnete. Ich will ihn, je nachdem er noch einigen Zuſammenhalt, oder gar keinen mehr zeigt, durch zwey beſondere Beywörter unterſcheiden.

Lockere Molaſſe. Ziemlich feiner, durch ein kalkiges Bindmittel, deſſen Daſeyn man indeß nur am Aufbrauſen mit Säuren bemerkt, ſo ſchwach agglutinirter Sand, daß der Stein bey einem leichten Schlag, oder im Waſſer, meiſt zerfällt. Die Farben ſind größtentheils die der gemeinen Molaſſe, ölgrün und hellgrau ſind vorherrſchend. Wo ſich der Stein in größern Felſen zeigt, wie z. B. am ſüdlichen Ufer des Neuenburger-See's, bemerkt man hier und da Schichtungsabſonderungen, gewöhnlich aber ſind alle Abſonderungen verwiſcht, und man kann den Neigungswinkel der Schichten nur an den feſtern untergeordneten Lagern erkennen.

Da dieſer Stein jeder äußern Einwirkung ſo geringen Widerſtand leiſtet, ſo wird er am Ufer der See'n und laufenden Waſſer zuweilen tief untergraben, und erhält ſonderbare runde Formen von Gewölben und Bauchungen; gewöhnlich aber iſt er überwachſen, oder bildet ſteile Sandhalden, aus denen die feſtern Schichten und harten Knauer oft ziemlich weit hervorſtehn.

Sand. Ziemlich grober Sand, die Beſtandtheile der Molaſſe enthaltend; nur durch die Feuchtigkeit einigermaßen zuſammengebacken, in trocknem Zuſtande keine feſten Formen annehmend; zuweilen noch ſchwach aufbrauſend; ölgrün, gelblichgrau, graulichweiß.

Vom Sand des aufgeſchwemmten Landes nur dann zu unterſcheiden, wenn er Glieder der Molaſſe-Formation umſchließt, oder von ihnen bedeckt wird. Seine Trennung von der lockern Molaſſe muß übrigens oft willkührlich beſtimmt werden, denn viele Schichten, die an der Oberfläche zum Sand gehören, möchten tiefer hinein wohl eher Molaſſe zu nennen ſeyn.

Untergeordnete Lager und Maſſen dieſer Gruppe.

Molaſſe. Es iſt kaum nöthig zu erinnern, daß die gemeine Molaſſe, ja ſogar die feſte Molaſſe, noch bis über die Mitte dieſer Gruppe hinaus erſcheint, hier und da den Felſen größere Feſtigkeit ertheilt, und zuweilen auch als Bauſtein benutzt wird. Wir haben ſchon im Artikel über das ſpecif. Gewicht der gemeinen Molaſſe, einige Bruchſtücke aus dieſer Gruppe kennen gelernt, die an Feſtigkeit und dichtem Gefüge die Molaſſen der vorigen Gruppe eher übertrafen, als daß ſie hinter ihnen zurückgeblieben wären. Der Kalkleim ſcheint, wie wir auch im Folgenden bemerken werden, ſich in dieſen Gegenden ungleichförmiger, als ſonſt, vertheilt, und während der größte Theil der ſandigen Molaſſe ihn faſt ganz entbehren mußte, ſich deſto mehr auf einzelne Stellen zurückgezogen zu

haben, einem elaſtiſchen Körper ähnlich, der ſich bis auf einen beſtimmten Grad ausdehnen und ſpannen läßt, wenn aber die ausdehnende Kraft dieſen Grad überſchreitet, zerreißt, und in den getrennten Stücken zu der urſprünglichen Dichtigkeit zurückkehrt.

Harte Knauer. Dieſes Concentriren des Kalkleims offenbart ſich vorzüglich auffallend in den wunderbaren Verhärtungen, die dieſe Gruppe ganz beſonders auszeichnen. Aus der lockern Molaſſe, oder aus dem Sand, ragen oft einzelne, oft mehrere, mit der Molaſſe abwechſelnde, auſſen abgerundete Lager hervor, von einigen Decimeter Mächtigkeit, der Schichtung parallel liegend, und als untergeordnete härtere Lager zu betrachten. Nicht ſelten erleidet die Mächtigkeit dieſer Lager Unterbrechungen: nachdem beyde Abſonderungen einander eine Zeit lang parallel geblieben, nähern ſie ſich einander, und die Schicht ſcheint ganz abreißen und ſich in platte Ellipſoide theilen zu wollen, bald aber entfernen ſie ſich wieder auf die gewohnte Diſtanz und laufen wie zuvor parallel, bis ein neuer Knoten erſcheint. Die Trennung geht aber häufig wirklich vor ſich, und ſtatt von zuſammenhängenden Lagern, wird die Molaſſe von dicken, in der Mitte ziemlich ebenen, an den Kanten abgerundeten, oder ſcharf auslaufenden Tafeln durchzogen, die oft in beträchtlicher Horizontalentfernung von einander, aber der Schichtung parallel liegen. Am merkwürdigſten erſcheinen dieſe Knauer in mächtigen Molaſſelagern, die keine Neigung zu Abſonderungen beſitzen. In wunderbaren Formen durchziehn ſie dann die Molaſſe nach jeder Richtung; zuweilen aufrecht ſtehenden Baumſtämmen ähnlich mit abgeſchnittenen Aeſten und Wurzeln, oder Rieſenknochen mit noch deutlichen Gelenken; zuweilen glaubt man die Trümmer eines in Sand begrabenen Säulenganges zu erblicken. (Kirche von Balm am ſüdweſtlichen Ende des Bucheckberges, nördlicher Abhang des Julimont, auſſenher Erlach.)

Die Beſchaffenheit dieſer Lager und Knauer iſt ſehr verſchieden, aber immer zeichnen ſie ſich durch eine Feſtigkeit aus, die derjenigen der feſten und harten Molaſſe nicht nachſteht, ſie zuweilen noch übertrifft. Das ſpec. Gew. ſchwankt zwiſchen 2, 3 und 2, 6.

Einige ſcheinen größtentheils aus dichtem Kalk zu beſtehen, und ſind einigen Abänderungen der dichten Molaſſe ähnlich, mit ſplittrigem Bruch, ohne erkennbare Sandſteinſtructur, ſogar an den ſcharfen Kanten durchſcheinend, aſchgrau, gelblich, bräunlichgrau. Andere ſind deutliche, ſehr feinkörnige Sandſteine, den feſten Molaſſen ähnlich, zuweilen noch feinkörniger und mehr den feſten Mergelarten genähert. Noch andere endlich unterſcheiden ſich äuſſerlich gar nicht von dem großkörnigten Sand, der ſie einſchließt, man bemerkt keine Spur von Bindmittel zwiſchen den Körnern, und dieſe ſcheinen loſe an einander zu hängen; nur wenn man ſie trennen will, erkennt man an dem ſtarken Widerſtand, den ſie leiſten, das Daſeyn des Kalkleims, und in Säuren zerfallen die Knauerſtücke, nach längerm, heftigem Aufbrauſen ganz zu Sand.

Alle dieſe verſchiedenen Abänderungen kommen ohne Unterſchied in der lockern Molaſſe wie im Sand vor; viele Schichten ſind indeß ganz frey davon.

Nach einer Analyſe eines harten Knauers aus dem Steinbruch von Schnottwyl, zu den dichten Arten ohne Sandſteinſtructur gehörend, fand Hr. Prof. Brunner in 100 Theilen:

kohlenſ. Kalk	45, 8
Eiſenoxyd	5, 8
Thonerde	3, 9
Kieſelerde	37, 0
Waſſer	5, 2
Kali und Verluſt	2, 3
	100, 0

Es ſcheinen dieſe Knauer den ſogenannten Septaria des Londnerthons analog zu ſeyn, welche in England, als ein vorzüglich geſchätzter Mörtel, ein nicht unwichtiger Gegenſtand der Induſtrie ſind.

Knauer von Kalk. Auf ähnliche Art mögen die Knauer von faſt reinem Kalk entſtanden ſeyn, die ich auf dem Buch-eckberg, zwiſchen Aetigen und Mühledorf, zunächſt dem letztern Dorfe, und bey Court, in der Sandgrube des weſtlich liegenden Hügels, gefunden habe; es ſcheint hier ein langſameres Trocknen und das lockere Gefüge des Sandes der Ausſonderung des Kalks noch günſtiger geweſen zu ſeyn. An beyden Stellen iſt der Kalk dicht, bräunlichgelb, in's Weiße an der Auſſenfläche, knollig und warzig, im Bruch eben in's Feinſplittrige, die Bruchſtücke ſcharfkantig; am erſtern Orte zeigte er ſich, in einem ſehr feinen Mergelſande, als zellige Knauer von höchſtens 1 Decim. Dicke, aus kaum 5^{mm} dicken, warzigen, gekrümmten Kalkſcheibchen zuſammengebacken, Kalktuf ähnlich; an letzterm in horizontalen Folgen 5^{mm} dicker Kalkſcheibchen, die ſelbſt in ihrem Innern oft noch mit Sand ausgefüllte Räume zeigen, und zuweilen ſich zu dünnen Lagern von einigen Metern Ausdehnung vereinigen. Der Kalk hinterläßt in Säuren einen nur ſehr geringen Rückſtand.

Grauer Mergel. Der graue Mergel, ohne ganz zu fehlen, iſt in dieſer Gruppe von weit geringerer Bedeutung, als in der vorhergehenden, wo er eine Hauptrolle ſpielt. An ſeine Stelle tritt die folgende, für die Charakteriſtik dieſer Gruppe und der ganzen Formation vorzüglich wichtige Mergelart.

Bunter Mergel und Thon. In ſeiner reinſten Geſtalt, als ein ziemlich feiner bunter Thon und Letten, zum Theil mit Fettglanz, gewöhnlich in ganz unregelmäßige Bruchſtücke mit ſehr unebnem erdigem Bruch zerbröckelnd, als Letten mit zwey parallelen, fettglänzenden Abſonderungen und groß-muſchligem Querbruch; überall, wo ich ihn angreifen konnte,

aufgelockert und vom Waſſer erweicht; vorherrſchend braunroth, auch bläulich roth, zuweilen abwechſelnd mit bergblau, meiſt beyde Farben in einander verwaſchen, nicht ſelten bräunlichgelb, oder bläulichgrau.

Dieſe Thonarten ſind in den meiſten Fällen durch die Beſtandtheile der Molaſſe, die ſie einſchließt, verunreinigt. Es miſchen ſich Kalktheile und Sandkörner ein, und erzeugen einen groben ſandigen Mergel; es erſcheinen ſelbſt Neſter von reiner Molaſſe in dieſem Mergel, ſo wie umgekehrt Mergelneſter in der Molaſſe, und beyde Steinarten ſind häufig ſo innig in einander verwebt, daß man nicht mehr weis, ob man das Ganze noch Molaſſe oder Mergel heiſſen ſoll.

Alle Hügel am Fuß des Jura und im Seeland, der Miſtelachberg, der Julimont, der Jensberg, der Buchedberg, enthalten in der Tiefe oder gegen die Mitte zu untergeordnete, mehr oder weniger mächtige, bunte Mergellager, zuweilen ſehr rein, oft durch Neſter und Trümmer von Molaſſe durchſetzt. In der Gegend von Aarberg und Lyß ſcheint der bunte Mergel der Molaſſe ſogar das Gleichgewicht zu halten, wenn nicht überwiegend zu werden.

Am rechten Aarufer, zwiſchen Aarberg und der Einmündung der Saane iſt er in ungefähr 40^{m} hohen Felswänden anſtehend, und trägt den, aus lockerer Molaſſe beſtehenden, Rücken des Frienisberges. Schon bey Aarberg, an der durch foſſile Ueberreſte von Quadrupeden merkwürdigen Rappenfluh, enthält er untergeordnete Lager und Neſter von lockerer Molaſſe; bey Wyleroltigen werden dieſe mächtiger, und drücken die Mergelſchichten gleichſam enger zuſammen; noch mehr ſüdlich, gegen Gümmenen, ſteht der Mergel immer mehr zurück, bis er zuletzt nur noch einzelne, ſehr untergeordnete Lager bildet. Ein ſolches, kaum einige Decimeter mächtiges Lager drängt ſich durch die Molaſſe bis nach Laupen, wo es an der bey 50^{m} hohen Felswand wie ein ſchmaler, dunkelrother Streifen erſcheint.

Die Felſen erleiden von Aarberg weg beynahe keine Unterbrechung; gegenüber Wyleroltigen beſonders iſt von der Aar und Saane das Hügelland furchtbar ſteil abgeſchnitten, man kann daher alle Verhältniſſe der verſchiedenen Lager mit großer Sicherheit verfolgen.

Das Fallen iſt allgemein ſehr ſchwach ſüdlich, ſehr häufig auf bedeutende Strecken hin horizontal, in jedem Fall immer zu ſchwach, als daß das allmählige Verſchwinden des bunten Mergels nur durch ein Einſinken unter Tag zu erklären wäre. Der Sandſtein bey Laupen gehört noch größtentheils zur lockern Molaſſe, die ſonſt den bunten Mergel begleitet, das rothe Lager iſt ferner nicht etwa in der Tiefe, ſondern in großer Höhe über der Senſe anſtehend; es ſcheint nach dieſem eher ein Auskeilen des Mergels in der Molaſſe, veranlaßt durch das allmählige Anſchwellen der ſchon bey Aarberg eingemengten Molaſſelager, als ein einfaches Verſchwinden der Mergellager gegen Mittag zu unter den höhern Ablagerungen von Molaſſe, ſtatt zu finden.

In dem romantiſchen Thälchen von Lopſigen bildet der bunte Mergel überall den Thalboden. In die lockere Molaſſe, die ihn bedeckt, hat ſich in der Höhe beyder Thalwände der Landmann geräumige Wohnungen eingegraben. Auch in der Gegend von Schüpfen bildet der bunte Mergel den Thalgrund.

In der Umgebung von Bern kann man denſelben an mehrern Stellen beobachten, aber immer bleibt er ſehr untergeordnet; z. B. am rechten Aarufer bey Wolen, am Niederen-Rain, zwiſchen Gümmenen und Bern, am linken Aarufer öſtlich von der Neubrück, meiſt unter dem Waſſerſpiegel verborgen. Alle dieſe Stellen ſind noch als zu der mächtigen Ablagerung von Aarberg und Wyleroltigen gehörend, gleichſam als die letzten Ausläufer derſelben in die Gruppe der gemeinen Molaſſe, zu betrachten. Südlich von Bern und in den höhern Theilen der Gegend, im Frienisberg, Gurten, Ban-

tiger, Belpberg, Längenberg ſcheint er ganz zu fehlen. Zwiſchen Bern und Guggisberg, und zwiſchen der Saane und Emme habe ich ihn überhaupt nirgends als zu Laupen gefunden.

Hingegen zeigt er ſich wieder in der Nähe des Gurnigelſandſteins, auch der Molaſſe eingelagert, aber immer nur in den tiefſten Stellen. So am Laubbach unter Guggisberg auf dem Plötſch, im Seeligraben unten am Gurnigelbad, am Fuß der Giebelegg, wenn man über's Schwarzwaſſer geht. Auf dem Plötſch wird der Mergel von lockerer Molaſſe mit harten Knauern bedeckt, wodurch die Aehnlichkeit mit den Jurahügeln noch vermehrt wird. In dem Profil dieſer Gegend an der Senſe kömmt der bunte Mergel nicht zum Vorſchein.

Sehr mächtige bunte Mergellager ſind der Nagelfluh von Thun untergeordnet. Aber durch die früher angeführten Merkmale unterſcheidet er ſich bedeutend von dem Mergel der Seelandgruppe, und dieſes Vorkommen kann alſo keineswegs als Beweis einer, ohnedieß wenig wahrſcheinlichen, Einlagerung des Seelandmergels in die Thuner-Nagelfluh gelten.

Eine ſehr mächtige Mergelbildung, die zwiſchen dem bunten und grauen Mergel ſchwankt, bedeckt ferner die Nagelfluh an dem nördlichen Abhang des öſtlichen Buchholterbergs. Ihre Farben ſind hellgraulichblau und bräunlichgelb, auf den Abſonderungen ſind die Schichten oft mit einer bräunlichen, glatten, ſchwach fettglänzenden Rinde überzogen, die Feſtigkeit iſt gering, und die deutlichen Abloſungen veranlaſſen an ſteilen Orten nicht ſelten Bergrutſche. In keinem der zahlreichen und tiefen Waſſerrünſe iſt, meines Wiſſens, die unter dieſem Mergel liegende Nagelfluh aufgedeckt worden; da aber beynahe auf allen Seiten in der Tiefe Nagelfluh anſteht, bey Schangnau, bey Eggiwyl, bey Diesbach, an der Rothache, ſo läßt ſich an der Auflagerung nicht zweifeln; nur bleibt es ungewiß, ob der Mergel mit der

Nagelfluh zu der nämlichen Formation gehöre, oder zu einer jüngern, und dieſe Ungewißheit kann, da derſelbe nicht bedeckt wird, ſchwerlich gehoben werden.

Im Thale von Marbach erſcheint hingegen der bunte Mergel wieder mit allen Charakteren, die ihn in der Nähe des Jura auszeichnen, am Fuß des Binzberges, und am Abhange des Schärlig. Er ſcheint daſelbſt muldenförmig der Molaſſe eingelagert, welche höher mit Nagelfluh wechſelt, und zum Theil eine bedeutende Mächtigkeit erreicht. Die Straße über den Schärlig wird bey naſſer Witterung durch den aufgeweichten Mergel ſehr beſchwerlich.

Auch weiter öſtlich iſt dieſer Mergel, mit ſehr mannigfaltigen Farben, an der Oſtſeite der Bramegg anſtehend, und auch da von mächtigen, theils gemeinen, theils lockern Molaſſeſchichten bedeckt. Endlich ſchließt ſich an dieſe, oft unterbrochene Erſcheinung des bunten Mergels in der Nähe der Kalkalpen auch das Vorkommen mächtiger Mergellager an der weſtlichen Thalſeite bey Einſiedeln; dieſelben wechſeln mit feſter Molaſſe und fallen mit 40⁰ nach 140⁰.

Vollkommen gleiche Verhältniſſe, wie im Seeland, zeigen ſich in dem ſchönen Profil des nördlichen Theils der Molaſſeformation, welches der Rhein zwiſchen Schafhauſen und Kaiſerſtuhl durchſchneidet. Bey'm Rheinthal iſt noch Kalk anſtehend. Es iſt der unterſte Fuß des Jura, über den ſich der Rhein hinunterſtürzt, denn bald unterhalb fließt er ſchon zwiſchen Molaſſe. Unterhalb Rheinau beſteht das Ufer aus buntem Mergel, theils in dicken Schichten, theils ſchiefrig, horizontal gelagert. Bey Balm lockere Molaſſe in mächtigen Schichten mit harten Knauern, theils als platte Ellipſoide, theils als Lager. Bey Buchberg ſehr hohe, felſige Ufer: bis ein Fünftel der Höhe horizontale rothe Mergellager von vorzüglicher Reinheit und ſcharf abgeſondert von der damit wechſelnden Molaſſe, höher nur lockere Molaſſe mit hervorſtehenden harten Lagern und Knauern. Die Lagerung ſcheint immer

noch horizontal, ſo wie man aber der Landſpitze bey Teuffen ſich nähert, wird auch die Höhe der Mergellager über dem Waſſer geringer, und beträgt an der Landſpitze ſelbſt kaum noch 3 Meter, und wenn man nun gegen Egliſau zu wieder eine nördliche Richtung nimmt, ſo ſteigen auch die Mergellager wieder höher, ja ſelbſt ſtärker als ſie früher zu fallen ſchienen, denn, wenn zwiſchen Rheinau und Teuffen der Neigungswinkel ganz unmerklich war, und das ſüdliche Fallen nur in gröſſern Entfernungen, durch die Abnahme der Ordinaten über dem Flußniveau, erkannt werden konnte, ſo iſt hingegen hier die ſüdlich geneigte Lage der Schichten ſehr deutlich zu unterſcheiden. Bey Egliſau ſteigt der rothe Mergel, mit Molaſſe wechſelnd, ſchon wieder beträchtlich hoch. Nach den Trümmern zu ſchließen, die man aus den beyden Bohrlöchern herausgebracht hat, nehmen die bunten Mergelſchichten gegen die Tiefe zu bald ein Ende, und ruhen auf einer noch ſehr dicken Ablagerung von Molaſſe. Bey Kaiſerſtuhl endlich iſt man wieder von den äuſſerſten Lagern des Jurakalks eingeſchloſſen.

Gyps. Das Vorkommen des faſrigen Gypſes in der Molaſſeformation ſcheint ausſchließlich auf dieſe Gruppe beſchränkt, wenigſtens ſind mir gar keine Angaben bekannt, die das Gegentheil vermuthen ließen. Ja man ſollte beynahe glauben, daß ſelbſt in dieſer Gruppe nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil, nämlich die Gegend zwiſchen Genf und Neuenburg, dieſe Subſtanz aufzuweiſen habe. Die einzigen Thatſachen, die ich kenne, werden von Sauſſure, [26] Graf Razoumovski [27] und Hrn. von Buch angeführt, die erſtern beziehen ſich auf die Gegend von Genf und den ſüdlichen Saum des Jura in der Waadt, diejenige des Hrn. von Buch, die ich aus dem mehrmals citirten Catalog hier

---

[26] Voyages d. l. A. §. 52 et suiv.

[27] Jorat II. p. 152.

mittheilen will, auf die Umgebung von Boudry am Neuenburger-See:

„Nr. 151 und 152. Blaulichgrauer Mergel mit kleinen Adern von faſrigem Gyps mit Seideglanz, von 1 Zoll Mächtigkeit bis zum Verſchwinden; bald verbunden, bald getrennt, anſchwellend, kleine Stücke Mergel einſchlieſſend, und ſich wieder verlierend. Südöſtlich von Boudry an der Sagne.“

„Das Stück zeigt was im Großen ſtatt findet. Der Gyps bildet im Mergel keine Lager von anhaltender Mächtigkeit, ſie zertheilen und verlieren ſich, ſie ſchwellen auf, und erſterben kurz nachher, und obſchon ſie bisweilen die Dicke von einem halben Fuß erreichen, ſo iſt es doch nur für wenige Augenblicke. Deſto beträchtlicher iſt ihre Anzahl, denn es iſt beynahe keine Stelle von 20 Fuß im Mergel, wo man nicht wenigſtens ein kleines Fäſerchen gewahr würde; plötzlich wird es dicker, aber kurz darauf fällt es in ſeinen vorigen Zuſtand zurück.“

„Der Mergel iſt der Molaſſe untergeordnet; er wird davon bedeckt an dem Abhang, an deſſen Fuß man ihn findet, und ſeine Grundlage iſt eine Molaſſe von gleicher Art. Die Schichten heben ſich ſanft gegen Nordweſt, ſie treten daher am Abhang des Berges gegen Boudry ſucceſſiv hervor. Ihre Folge läßt ſich aber noch leichter an den Ufern der Reuze beobachten: der Bach hat ſich in dieſen wenig Widerſtand leiſtenden Maſſen ſein Bett gegraben, und man ſieht ihr Profil mit gleicher Schärfe, als eine Zeichnung es geben könnte. Der Gyps ſetzt unter dem Hügel durch, auf dem Boudry gebaut iſt, die Fundamente der Häuſer ſind faſt alle in dieſe Steinart eingegraben.“

Aus dem Aargau und aus der öſtlichen Schweiz weis ich nicht einer Stelle zu erwähnen, wo man Gyps in der Molaſſe gefunden hätte.

Die ſonſt noch in dieſer Gruppe vorkommenden untergeordneten Maſſen und einzelnen Foſſilien, wie die Lager von

Braunkohle und bituminöſem Mergel, die Lager von Nagelfluh, die Braunkohleneſter mit Schwefelkies und Eiſenoxyd, werde ich in ſpätern Theilen dieſer Arbeit unterſuchen. Thongallen hat die lockere Molaſſe mit den Molaſſen der vorigen Gruppen gemein.

---

2. Nagelfluh.

Man begreift unter dieſer Benennung die gröbern Conglomerate mit ſandſteinartigem Bindmittel, welche in den ſubalpiniſchen Hügeln vorkommen, und nicht dem aufgeſchwemmten Lande angehören.

Obſchon es wohl am natürlichſten iſt, den Sandſtein, der die Nagelfluhgerölle verküttet, Molaſſe zu heiſſen, indem, wie ich ſchon bemerkt habe, in mehrern Fällen dieſes Bindmittel unmittelbar mit den einſchließenden Molaſſelagern zuſammenhängt, und ſich in nichts von denſelben unterſcheidet, ſo würde man doch irren, wenn man in den vorhergehenden Beſchreibungen die gewöhnlichſten Merkmale dieſes Bindmittels wiederzufinden glaubte.

Die auffallendſten Abweichungen des Nagelfluhkütts von der Molaſſe betreffen das Korn und die Farbe:

Das Korn iſt meiſtens gröber, ſo daß die Sandſteinſtructur ſelten zweifelhaft bleibt, und die Körner ſind ſich weniger gleich an Größe. In die größern Zwiſchenräume haben ſich kleinere Gerölle eingelagert, in die Räume, die dieſe laſſen, noch kleinere, und ſo abwärts, daß man in Verlegenheit iſt, die Grenze zwiſchen Kütt und Gerölle zu beſtimmen; eben ſo wie wir in einem ähnlichen Fall keine ſichere Trennung der Molaſſekörner vom Bindmittel derſelben vorzunehmen wußten. In einigen Arten, und nicht den ſeltenſten, iſt das Cement in der That eine Nagelfluh von kleinerm Korn, ſo

daß man eigentlich drey mittlere Geröll- oder Korngrößen angeben könnte, die der großen Gerölle, die der Gerölle des Cements, und die Größe der Körner im Sandſtein.

Häufig auch iſt indeß das Bindmittel ein wirklicher, kleinkörniger Sandſtein, der nicht nur wenig kleinere Gerölle einſchließt, ſondern ſelbſt die größern Gerölle oft trennt und ſich zu Neſtern und Lagern anhäuft, letztere zuweilen mit ſchiefrigen Abſonderungen, zuweilen auch unabgeſondert, ſo daß auf beyden Seiten der größern Bruchſtücke die Eindrücke der Gerölle erſcheinen. Endlich iſt die Nagelfluh oft auch durch einen feinen Mergel verküttet, der, obſchon in manchen Fällen ſehr feſt, ſich doch im Waſſer erweicht und die Nagelfluh leicht der Zerſtörung ausſetzt.

Ein merkwürdiges Verhältniß findet zwiſchen der Figur der Körner und Gerölle und ihrer Größe ſtatt. Die größern Gerölle ſind, wenn ihre Gebirgsart nicht etwa ſchiefrig iſt, gewöhnlich ganz abgerundet, die kleinern, die auf der Grenze zwiſchen Geröll und Bindmittel ſtehn, zeigen mehr ſchon polyedriſche Formen mit ſtark abgerundeten Ecken und Kanten, die Sandkörner ſind eckigt, zuweilen bis an's Scharfkantige grenzend. Es laſſen ſich die Urſachen dieſer Erſcheinung leicht in der Entſtehungsart der Nagelfluh nachweiſen. Die Sandkörner und kleinern Gerölle ſind nämlich unbezweifelt als der Abfall der ſich an einander reibenden und zum Theil ſich zertrümmernden größern Gerölle zu betrachten. War dieſer Abfall ſo klein, daß er nicht mehr gerollt, ſondern ohne Rotation weiter getragen wurde, ſo behielt er die Form, die er urſprünglich erhalten hatte, die Form nämlich von Trümmern und Splittern, bey, und blieb eckigt und zum Theil ſcharfkantig, war er aber, wie dieß beſonders bey der Zertrümmerung eines Gerölles der Fall ſeyn mußte, noch ſo groß, daß die Reibung und Rotation Einfluß auf ihn gewinnen konnten, ſo rundete er ſich von neuem ab, und da jene beyden Kräfte in einem geraden Verhältniß ſtehn zur Maſſe und zum

Volumen der Körper, ſo mußte auch die Figur derſelben das Gepräge dieſes Verhältniſſes erhalten.

Daß übrigens dieſe Theorie nur da ihre Anwendung findet, wo Gerölle und Bindmittel aus den nämlichen Subſtanzen beſtehen, iſt kaum nöthig zu erinnern. In mehreren Nagelfluharten, z. B. in denen mit Mergelcement, ſcheint kein ſo inniger Zuſammenhang zwiſchen Geröll und Kütt ſtatt zu finden, und wenigſtens ein beträchtlicher Theil dieſes letztern ſchon urſprünglich dem ſchlammigen Strom, der die Nagelfluh ablagerte, beygemiſcht geweſen zu ſeyn.

Die Farbe des Bindmittels kömmt am erſten mit derjenigen der grobkörnigen Molaſſe überein; ölgrüne, oder dunkelblaugraue Farben habe ich, ausgenommen in den Lagern und Neſtern, die in den Gruppen von Bern und vom Seeland vorkommen, niemals gefunden. Nicht ſelten hingegen erſcheinen, und zwar in ganzen Gebirgen, braune und rothe Farben, wie wir ſie nie in der Molaſſe ſehn, wenigſtens nie da, wo ſie ſelbſtſtändig erſcheint, denn einzelnen, der rothen Nagelfluh untergeordneten Lagern theilt ſich auch die Farbe der einſchließenden Steinart mit.

In Betreff der Feſtigkeit hingegen durchläuft die Nagelfluh alle die verſchiedenen Phaſen, die wir in der Molaſſe gefunden haben. Sie iſt in der Nähe der Alpen oft ſo hart, d. h. der Kütt hängt unter ſich und mit den Geröllen ſo feſt zuſammen, daß man nur mit großer Anſtrengung einzelne Stücke oder Gerölle losſchlägt, und unter den Molaſſen aller Gruppen nichts feſteres anzugeben wüßte. Sehr oft iſt der Kalk, der das Bindmittel verküttet, ſogar kryſtalliſirt, und der Sandſtein ſchimmert von mikroſkopiſchen Spathſchüppchen, oder enthält auch größere Neſter und Adern von Kalkſpath.

Nicht ganz richtig führt man oft das Zerbrechen der Gerölle bey'm Zerſchlagen der Nagelfluh als einen Beweis ſehr großer Feſtigkeit an. Bey'm Zerſchlagen kleinerer Blöcke ſehr feſter Nagelfluh habe ich häufig die Gerölle aus dem Kütt

losreiſſen und nur dieſen brechen geſehen, verſucht man aber nur einzelne, hervorſtehende Gerölle herauszuſchlagen, ſo iſt leicht zu erwarten, daß, wegen der am einen ſenkrecht, am andern ſchief wirkenden Kraft, eher das Geröll als das Bindmittel nachgeben werde. Auch kann das mörtelartige Cement, ohne noch ſehr feſt zu ſeyn, größern Zuſammenhang haben, als lang gerollte, zum Theil von mehrfachen Abſonderungen durchſetzte Gebirgsarten.

In größerer Entfernung von den Alpen nimmt auch die Feſtigkeit der Nagelfluh ab, wie die der Molaſſe; doch iſt ſie im Allgemeinen immer feſter als dieſe, und nur in einzelnen Fällen iſt ihr Kütt wahre lockere Molaſſe oder gar Sand.

Ueber die Größe der Gerölle laſſen ſich keine allgemeinen Sätze aufſtellen. In einigen Schichten herrſcht die größte Ungleichheit, ſo daß Blöcke von 1 Meter Durchmeſſer und kleinere Gerölle bis zur Körnergröße durch einander liegen (Ralligen, Schännisberg). In andern iſt die Größe zwiſchen engere Grenzen eingeſchloſſen, und man kann mit einiger Beſtimmtheit eine mittlere Geröllgröße angeben. Gewöhnlich fällt dieſe zwiſchen 4 bis 8 Centim. Durchmeſſer.

Daß die gröbſten Gerölle immer in den tiefſten Schichten liegen, habe ich nicht beſtätigt gefunden, die Schichten von Ralligen beweiſen das Gegentheil. Es würde ſich auch dieſes Geſetz nur dann erwarten laſſen, wenn die ganze Nagelfluhablagerung gleichſam aus einem Guß wäre, und auch in dieſem Fall hätte eher das ſpecifiſche Gewicht, als das Volumen die Sönderung der Gerölle beſtimmt. Hingegen iſt es allerdings auffallend, daß die großen Blöcke nur zunächſt den Alpen in der Nagelfluh vorkommen.

Verſchiedene Schichten zeigen auch einen verſchiedenen Grad der Erhaltung ihrer Gerölle. In einigen iſt die Verwitterung der Granite und anderer Gebirgsarten ſehr weit vorgerückt, vorzüglich, wie es ſcheint, durch Oxydationsprozeſſe des Eiſens, ſo daß ſich oft kaum mehr das urſprüng-

liche Geſtein erkennen läßt, und wenigſtens die Farbe ſehr verändert iſt. In andern hingegen findet man die Gerölle noch ſo friſch, als ob ſie erſt vom Muttergeſtein wären geſchlagen worden. Da man indeſſen ſelten dazu kömmt, friſche Anbrüche zu ſehen, ſo möchten viele dieſer Verſchiedenheiten ſich ſehr einfach aus der kürzern oder längern Dauer ihrer Entblößung von aller Bedeckung gegen Waſſer und Atmoſphäre erklären laſſen.

Statt einer oberflächlichen Charakteriſtik der Gebirgsarten, aus denen die Nagelfluhgerölle beſtehen, finde ich es der Wichtigkeit des Gegenſtandes angemeſſener, die Ablagerung gleichſam Schicht für Schicht zu unterſuchen, und alle Schichten, die ihrer Lage und Beſchaffenheit nach vereinigt werden müſſen, in Gruppen zuſammen zu faſſen. Ich beſchränke mich zunächſt, wie in den übrigen Theilen dieſer Arbeit, auf die Nagelfluh unſers Cantons, die ich einzig mit mehrerer Sorgfalt unterſucht habe; was mir von der Nagelfluh anderer Gegenden bekannt iſt, werde ich in einem Anhang nachfolgen laſſen.

Die Gerölle jeder Gruppe habe ich nach dreyen Claſſen abgetheilt, in Gerölle ſüdlicher, nördlicher und zweifelhafter Abſtammung. Die erſte Claſſe begreift diejenigen, welche ich in den Alpen anſtehend gefunden habe, die zweyte diejenigen, die mir, nach den in der Einleitung erwähnten Unterſuchungen, ganz unzweydeutig mit Gebirgsarten des Schwarzwaldes oder des Jura übereinzuſtimmen ſcheinen, die dritte wird durch die Aufſchrift näher bezeichnet. Es ſoll durch dieſe Eintheilung indeß keineswegs der Finaluntersuchung über den Urſprung und die Bildung der Nagelfluh vorgegriffen werden, denn dieſe darf nicht allein auf die Natur der Gerölle ſich ſtützen; ihr Zweck iſt blos, als eine künſtliche Claſſification die Ueberſicht zu erleichtern, und ſie ſchien mir hiezu aus mehrern Gründen geeigneter, als eine rein petrographiſche, in welcher Alpenkalk und Jurakalk, weißer und

rother Granit dicht neben einander wären zu ſtehen gekommen.

Gruppe von Guggisberg.

Der Gebirgskamm des Schwendelbergs iſt die höchſte Erhebung zwiſchen der Gurnigelkette und dem Jura, und eine der höhern Erhebungen der Molaſſe-Formation überhaupt. Die Abhänge dieſes Kamms ſind äuſſerſt ſchroff, und ſtoſſen in der Höhe faſt zuſammen; die Dicke iſt daher im Verhältniß der Längenausdehnung ſehr gering, doch beträgt auch dieſe, von der Senſe bis Ryffenmatt gerechnet, nur bey einer guten Bernſtunde. Nach aller Analogie der äußern Formen ſollte man ſenkrechte, oder ſteil emporſtehende Schichten einer aller Zerſtörung Trotz bietenden Felsart erwarten, und doch liegen die Schichten faſt horizontal, und beſtehen aus Conglomeraten. Der Gedanke, daß man hier den letzten Ueberreſt einer vordem die ganze Schweiz bedeckenden Nagelfluhmaſſe vor ſich habe, dringt ſich faſt unwiderſtehlich auf, ſo ſehr man ihm ſonſt auch abgeneigt ſeyn mag.

Die Nagelfluh, welche den Rücken des Schwendelbergs und Guggershorns bildet, hat zu ihrem Kütt einen graulich- und bräunlichweißen Sandſtein mit kalkigem Cement und Körnern von ſehr ungleicher Größe, welche größtentheils aus Quarz beſtehn; auch einzelne weiße Glimmerblättchen ſind beygemengt. Der Kütt umſchließt die Gerölle ſehr feſt.

Die Größe der Gerölle iſt ſehr verſchieden, im Durchſchnitt mögen ſie 5 Centim. Durchmeſſer haben. In den oberſten Schichten, auf Guggershorn, findet man auch einzelne Blöcke von 1 Meter im Durchmeſſer. Sie liegen ohne Regelmäßigkeit durch einander.

Die Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten iſt ſehr gering.

Gerölle ſüdlicher Abſtammung.

1. Schwärzlich rauchgrauer Kalk, mit mehrern Abſonderungen, ſo daß er bey'm Schlagen leicht in Stücke zer-

ſpringt; die Bruchfläche von kleinen Kalkſpathſchüppchen ziemlich ſtark ſchimmernd; von weißen Kalkſpathadern durchzogen. — Ein nicht zu verkennender Alpenkalk. gg. 8.

2. Sehr feſter Sandſtein, mit Kalkcement; feinkörnig, mit einzelnen größern Quarzkörnern; unebner, oder großmuſchliger, ſplittriger, ſchwach ſchimmernder Bruch; im Kern dunkel blaulichgrau, am Rand bräunlich; geradſchiefrig abgeſondert. — Gurnigelſandſtein. sb. 12, 13.

Gerölle nördlicher Abſtammung.

3. Dichter bräunlichweißer Kalk. Unebner Bruch in's Splittrige, mit vielen Splittern, von vielen ſehr kleinen Spathſchüppchen ſchimmernd. Die dichten Kalktheile oft als runde Körnchen im Kalkſpath ausgeſondert, ſo daß der Stein einen Uebergang in Rogenſtein bildet. gg. 4, 5.

4. Gelblichweiße und braune dichte Kalkarten. Großmuſchliger Bruch, von Spathſchüppchen mehr oder weniger ſchimmernd. sb. 4, 5, 7, 9.

5. Körniger Kalk. Undurchſichtige Schuppen mit Perlmutterglanz, gelblichweiße mit bräunlichgrauen gemengt, bis zu 2 Millim. Größe. Zerſtreute ochergelbe, erdige Theile. sb. 2.

Es iſt faſt nicht zu bezweifeln, daß dieſe Kalkarten ſämmtlich aus dem Jura abſtammen. Sie ſtehen in einem ſehr bedeutenden Verhältniß zu den übrigen Geröllen.

Gerölle ungewiſſer Abſtammung.

6. Fein- und kleinkörnige feſte Sandſteine mit Kalkcement. Das Bindmittel in ſehr kleinem Verhältniß. Die Körner meiſtens Quarz, auch Feldſpath und Kalk. Weiße Glimmerblättchen. Schwarze Pünktchen. Bräunlichweiß, bräunlichgrau, ochergelb, dunkelbrau. sb. 10, 11. gg. 11, 14, 15.

Dieſe Sandſteine ſind unter den Geröllen vorherrſchend. Am nächſten fallen ſie mit dem Gurnigelſandſtein zuſammen, doch

doch ſind mir bey dieſem nie ähnliche Farben vorgekommen, und der Kalk iſt in einem ſtärkern Verhältniß. Man kann ſie auch mit dem Sandſtein des Nieſen und Hohgant vergleichen, aber in dieſem fehlt der Kalk meiſtens ganz, und die Farben ſtimmen nicht beſſer überein.

7. Muſchlige Hornſteine, mit mehrern ebenen Abſonderungen. Bräunlichgrün und blaßröthlich, oder violet, in einander verwaſchen. gg. 9. sb. 6.

Es wäre ſchwer zu entſcheiden, ob dieſe Hornſteine, die wahrſcheinlich als Knauer im Kalk lagen, aus den Alpen oder anderswoher ſtammen; doch wäre ich eher für das Erſtere geneigt.

Wenn man von der Guggersbachbrücke aufwärts gegen Schwarzenburg oder Guggisberg ſteigt, ſo ſieht man nach und nach mehreremal dieſe Nagelfluh mit Molaſſe wechſeln; die Nagelfluhſchichten liegen aber meiſt ſchon zu hoch, als daß ſie noch im Profil am Ufer erſcheinen könnten. Das Fallen iſt immer ſchwach ſüdöſtlich. In ungefähr mittlerer Höhe zwiſchen dem Senſegrund und dem Guggershorn iſt der Molaſſe auch eine Mergelſchicht eingelagert, welche eine Menge der gewöhnlichen Molaſſepetrefacten enthält.

Der Gipfel des Guggershorns wird gebildet durch einen bey 15^{m} hohen, bey 30^{m} von O. nach W., und etwa 10^{m} von N. nach S. ausgedehnten Nagelfluhfels, der nach allen Seiten ſenkrecht abgeſchnitten und daher faſt unerſteiglich iſt. Ganz oben ſollen ſich Trümmer zerſtörter Molaſſelager befinden. Von ſeinem Fuß weg ziehen ſich ſehr ſteile Raſenhalden, nördlich nach Wahlenhaus, ſüdlich nach Guggisberg, aus denen an mehrern Stellen ebenfalls Nagelfluh hervorragt. An der Fluh ſelbſt bemerkt man keine Schichtungsabſonderung; einige Stellen, wo das Bindmittel keine Gerölle enthält, ſowohl an der nördlichen, als weſtlichen Seite, deuten

auf horizontale Lagerung; die häufigen Quellen an dem Abhang von Guggisberg ſcheinen aber auch hier eine ſchwache Einſenkung nach Süden zu beweiſen.

Nordöſtlich fällt der Gebirgszug des Guggershorn und Schwendelberg, unter Wahlenhaus (175^{m} unter dem Gipfel des Schwendelbergs) in 30^{m} hohen, wohl über eine Viertelſtunde anhaltenden Felſen in die Ebene von Schwarzenburg ab. Dieſe ungeheure Nagelfluhmaſſe ſcheint durch eine einzige Abſonderung in zwey horizontale Lager getheilt zu werden. Deutliche ſenkrechte Spalten, zwiſchen denen die Nagelfluh ſanfte Bauchungen macht, geben der Fluh das Anſehen von an einander gereihten dicken Thürmen. In gleicher Höhe ſcheinen an der Weſtſeite, gegen die Guggersbachbrücke zu, nur abwechſelnde Nagelfluh- und Molaſſelager, von der Dicke weniger Meter, zu liegen.

Eine ähnliche Anhäufung von Nagelfluh begrenzt den Schwendelberg ſüdöſtlich. Das Thälchen zwiſchen der Hallſtädtegg und dem Guggershorn wird, etwa eine Viertelſtunde öſtlich von Guggisberg, durch eine faſt bis in die Höhe des Dorfs erhobene Decke, bis auf eine ſchmale Spalte geſchloſſen. Die Decke hängt nördlich und öſtlich mit dem Plateau zuſammen, auf dem Ryffenmatt, der Schwendelberg und das Guggershorn ſtehn. Gegen Mittag ſcheint ſie ſchwach anzuſteigen, fällt aber, am Fuß der Pfeife, plötzlich in 20 bis 30 Meter hohen Felſen ſenkrecht ab und bildet mit dem Abhang der Gurnigelkette die letzte Thalverengung.

An dieſen Felſen bildet ein Sandſtein Zwiſchenlager, der mit dem Sandſtein auf dem Rigikulm eine große Aehnlichkeit zeigt: er iſt ſehr hart und äußerſt feinkörnig, mit unvollkommen ſplittrigem Bruch, grünlichgrau, zum Theil dunkelroth gefleckt, und im Querbruch gebändert, auf den Abloſungen von ſehr vielen, aber von bloßem Auge nicht erkennbaren Glimmerſchüppchen ſtark ſchimmernd; theils ſchiefrig in kleinwellenförmigen Lagern, theils in meterdicken Neſtern mit

ſchaligen Abſonderungen; er ſteht übrigens in Verbindung mit dem Kütt der Nagelfluh.

Die Gerölle, große und kleine durcheinander, wie oben auf Guggershorn, beſtehen aus denſelben Gebirgsarten, die ich eben erſt angegeben, nur ſcheinen die harten Sandſteine faſt alle übrigen zu verdrängen.

Das Fallen, an dem untergeordneten Sandſtein erkennbar, iſt, wie das der obern Fläche des Plateaus, ſchwach nordweſtlich. Weiter gegen den Schwendelberg zu ſcheinen die Schichten ſich in's Horizontale und ſchwach Südlichfallende umzubiegen. Die Schichten der ganz nahen Gurnigelkette hingegen fallen auch hier ſtark ſüdlich; die Stelle kann daher auch unter denen angeführt werden, welche ein höheres Alter des Gurnigelſandſteins, und eine Trennung deſſelben von der Molaſſe-Formation begründen helfen.

Weſtlicher als dieſe Felſen habe ich keine Anzeigen dieſer Nagelfluh gefunden. Es iſt möglich, daß die Giebelegg, welche ungefähr in der Fortſetzung des Schwendelbergs liegt, zum Theil daraus beſteht; der Berg iſt aber von allen Seiten ſo bewaldet, daß man wenig Hoffnung haben kann, irgendwo anſtehenden Fels zu finden.

Die größte Mächtigkeit ſcheint dieſe Nagelfluh im Schwendelberg zu erreichen; die ganze Dicke, vom Fuß der nördlichen Felſen bis auf den Grat des Schwendelbergs, mag gegen 450^{m} betragen. Schon bey Guggisberg theilt ſie ſich aber in einzelne Lager und wechſelt mit Molaſſe ab, und noch am rechten Senſeufer ſcheint die Molaſſe, wenigſtens in der Tiefe, ſogar vorherrſchend zu werden.

Indeſſen mag dieſe Abnahme an Mächtigkeit auch nur ſcheinbar, und der größere Theil der Nagelfluh durch Vegetation bedeckt ſeyn; denn es iſt nicht zu bezweifeln, daß die Ablagerung noch tief in den Canton Freyburg überſetze. Zwar habe ich am linken Senſeufer das Anſtehnde dieſer Formation nicht auffinden können, aber die Menge großer

Blöcke einer mit der Guggisberger vollkommen identiſchen Nagelfluh überzeugte mich, daß ihr Stammort nicht ſehr entfernt, und daß die Mächtigkeit ihrer Lager von nicht geringer Bedeutung ſeyn könne. Im Thal der Saane iſt Nagelfluh in den Gegenden von Pont-la-ville und Corbières gefunden worden [28]), und erinnert man ſich, daß Razoumovski die Nagelfluh von Vevay und St. Denis bis nach Bulle verfolgt hat [29]), daß er dieſe Nagelfluh als der Molaſſe aufgelagert beſchreibt, und großentheils als aus Jurakalkgeröllen beſtehend [30]), ſo wird man nicht anſtehen, den Schwendelberg für das öſtliche Ende der mächtigen Nagelfluhablagerung zu halten, welche den Canton Freyburg mitten durchſchneidet, an beyden Seiten der Vevaise hohe Felſen bildet, und vom Genferſee zwiſchen Cully und Clarens abgeſchnitten wird. Die Gerölle, die ich bey Châtel-St. Denis aus der Nagelfluh geſammelt habe, ſtimmen in der That mit den Geröllen von Guggisberg vollkommen überein.

Gruppe von Thun.

Sehr beſtimmt erreicht hingegen dieſe Nagelfluh, wenn nicht ſchon bey Ryffenmatt, wo der Schwendelberg plötzlich ſich erniedrigt, doch in der Ebene von Blumenſtein und Thun, ihre öſtliche Grenze; denn weder auf den niedrigen Hügeln dieſer Ebene, noch weniger in den hohen Gebirgszügen, die ſie öſtlich begrenzen, läßt ſich eine Fortſetzung derſelben auffinden. Die Nagelfluh wird überhaupt zwiſchen Ryffenmatt und Thun ſo beſchränkt und beynahe unterdrückt von der vorherrſchenden Molaſſe, welche nicht nur im Innern des Längenbergs und bis an die Gurnigelkette überall die Grundlage bildet, ſondern bis faſt auf die oberſten Höhen, den

---

[28]) Alpenroſen auf 1824, Reiſe auf den Molézon.

[29]) Jorat, II, P. 39.

[30]) Mémoires de Lausanne, I, P. 76.

Tſchuggen, die Rüggisbergegg, die Bütſchelegg, anſteigt, daß man die einzelnen Lager, die ſich noch vorfinden, nur als die äußerſten Veräſtlungen der zwey mächtigen Gruppen von Guggisberg und Thun betrachten kann.

Ich habe im Frühern ſchon auf das große Gebiet der Gruppe von Thun, die ſich von den Ralligſtöcken weg bis in das Thal von Dießbach und Röthenbach erſtreckt, aufmerkſam gemacht; ich habe ihre Verhältniſſe, ſowohl zu den ſüdlichen Gebirgsarten über Ralligen, als zu der Molaſſe des Kurzenbergs entwickelt, und kann mich daher hier jetzt auf die innere Beſchaffenheit derſelben beſchränken.

Die Hauptmaſſe aller Gebirge dieſer Gruppe beſteht aus einer Nagelfluh, die ſich von derjenigen von Guggisberg weſentlich unterſcheidet, obſchon auch einige Gerölle beyden gemein ſind; denn ſo wie dieſe kaum Spuren von Urgebirgsarten aufzuweiſen hatte — ich fand nur einige, ſehr wenig ausgezeichnete, wahrſcheinlich alpiniſche, Granite an der Südſeite des Schwendelbergs — ſo werden in jener die mannigfaltigſten Granite und Porphyre oft vorherrſchend, und der Wechſel ihrer Farben und Miſchungen iſt ſo groß, daß man nur mit Hülfe ausgedehnter Sammlungen hoffen darf, ein treues Bild dieſer Gebirgsart entwerfen zu können.

Alle Schichten tragen im Allgemeinen das Gepräge einer gemeinſchaftlichen Abſtammung ihrer Beſtandtheile und einer analogen Bildung. Nicht ſelten ſchien mir freylich in dem einen Lager dieſe, in einem andern jene Gebirgsart vorherrſchend, und es mag ſich auch ſo verhalten; aber die wahrhaft charakteriſtiſchen Gerölle fehlen in keiner derſelben, und wir können daher, ohne Gefahr Heterogenes durcheinander zu mengen, alle in Einer Darſtellung zuſammenfaſſen. Doch werde ich zum Schluß noch einige allgemeine Bemerkungen über ihre Vertheilung nach den verſchiedenen Schichten, und über die ſonſtigen geognoſtiſchen Verhältniſſe dieſer Gruppe überhaupt beyfügen.

Das Bindmittel dieſer Nagelfluh iſt meiſtens ein feſter, grobkörniger Sandſtein, der der grobkörnigen Molaſſe ſehr nahe ſteht, bräunlichgrau, grünlichgrau, mit weißen Glimmerblättchen, nicht ſelten von Kalkſpathadern durchzogen, zuweilen auch ein feinerer Sandſtein, ebenfalls feſt, der aber ſchon in Mergel übergeht und vom Waſſer erweicht wird.

Gerölle ſüdlicher Abſtammung.

1. Graulichſchwarzer Kalk. Sehr feinſplittriger Bruch mit ſehr vielen Splittern, innig gemengt mit Kieſel, von weißen Kalkſpathadern durchzogen. Zuweilen findet man ihn mit ſchwarzem Hornſtein verwachſen. ml. 49, 50, 51, 52, 68 ꝛc.

Deutlicher alpiniſcher Kalk. Dieſe Gerölle fehlen in keiner Schicht, aber ſie ſind immer ſehr untergeordnet, und ihre Anzahl nähert ſich nie, auch nur von fern, dem Verhältniß, das ſie in den Lagern der Bäuchlen und Lochſeite behaupten.

2. Sehr feinkörniger harter Sandſtein mit kalkmerglichtem Bindmittel. Feinſplittriger Bruch. Dunkel blutroth. Matt. bb 36.

Von dem ſandigen Mergel, der am Grüſisberg Lager in der Nagelfluh bildet, nicht zu unterſcheiden. Beſonders häufig in den Schichten der Falkenfluh; ob er ſüdlich von Thun auch vorkommt, darf ich nicht entſcheiden.

Gerölle nördlicher Abſtammung.

3. Granit von großem Korn, mit porphyrartigen, hellfleiſchrothen Feldſpathkryſtallen von 1 Centim. Durchmeſſer. Die übrige Maſſe ein Gemeng von ſehr vielem, größtentheils verwittertem tombackbraunem Glimmer, dichtem, apfelgrünem, auch halb verwittertem Feldſpath und Quarz. Der Perlmutterglanz der großen Kryſtalle hat ſich ſehr gut erhalten. ml. 54. Die Aehnlichkeit dieſes, in mehrern Schichten, z. B. am Guntenbach bey Sigriswyl, vorherrſchenden Granits mit

Schwarzwäldergranit, dem des mittlern Wieſethals z. B., iſt auffallend.

4. Granitporphyr. Schmutzig violeter dichter Feldſpath, gelblichweiße, auch blaßfleiſchrothe Feldſpathprismen, zum Theil von 1 Centim. Länge; ſtark glänzender Quarz in beträchtlichem Verhältniß, ſehr wenig rabenſchwarzer Glimmer. tu. 7. — Scheint eine Varietät des vorigen. Ganz identiſche Gerölle fand ich in der Wehr und Wisleth.

5. Granitporphyr. Dunkelblaulichrother dichter Feldſpath, weißer und grüner blättriger Feldſpath mit hochfleiſchrothen, 1 Centim. langen Feldſpathprismen. Dunkelgrüner Glimmer in ſechsſeitigen Tafeln. Wenig Quarz. tu. 57. — Wahrſcheinlich auch aus dem Schwarzwald, und mit dem vorhergehenden zu vereinigen.

6. Kleinkörniger Granit. Apfelgrüner, ins Weiße übergehender, unvollkommen blättriger Feldſpath. Dunkelgrüner Glimmer. Die drey Beſtandtheile in gleichem Verhältniß. ml. 39. — Von dieſer Granitart eine Menge Varietäten. Uebergänge in's Feinkörnige, mit nur ſehr kleinen Glimmerblättchen, und zum Theil blaßpfirſichblüthrothem Feldſpath; die Farbe verwaſchen mit der weißen und grünen, und wahrſcheinlich ein Produkt der Verwitterung. Der Glimmer auch weiß und hellgrün. ml. 38. — Auch in's Grobkörnige übergehend; mit dunkelkarminrothem blättrigem Feldſpath; der kleinkörnige und grobkörnige am nämlichen Geröll. ml. 31. — Sehr kleinkörnig, theils mit vollkommner Granitſtructur, theils gneusartig, weißer, röthlichweißer oder rother Feldſpath mit Perlmutterglanz, weißer oder tombackbrauner, oft ausgezeichnet kryſtalliſirter Glimmer, grauer Quarz. Zuweilen häuft ſich der Glimmer neſterweiſe an; zuweilen verdrängt auch der Quarz den Feldſpath faſt ganz. tu. 84.

Dieſe Granite zeigen ebenfalls große Aehnlichkeit mit den Schwarzwäldern, vorzüglich in der ausgezeichnet granitartigen Structur und dem deutlich charakteriſirten, nicht talk-

artigen Glimmer. Die vorletzte Art beſonders erinnert an den dunkelgrünen Gneus bey Murg und die ihn durchſetzenden Adern von kleinkörnigem, hellröthlichem, freylich faſt glimmerleerem Granit. In der Murg und Alb habe ich vollkommen übereinſtimmende Gerölle gefunden, bey Todtmoos, am Berg nordweſtlich, ebenfalls.

7. Gneus. Sehr viel graulichſchwarzer, fein zertheilter Glimmer, lagerweiſe angehäuft, gelblich weißer und röthlicher blättriger Feldſpath in Adern, wenig Quarz. tu. 36.

Dieſe Gneusart ſtimmt noch beſſer mit dem Gneus zwiſchen Lauffenburg und Seckingen überein.

Ebenfalls aus dem Schwarzwald ſcheinen folgende drey Granite:

8. Kleinkörniger Granit. Der in beträchtlicher Menge vorhandene ſehr ſpröde Quarz mit ſtarkem Glanz macht das Anfühlen mehr als gewöhnlich rauh. Dunkelblaulichfleiſchrother blättriger Feldſpath mit weißem und ſpangrünem gemengt; der erſtere vorherrſchend in ſehr feinen Theilen, der rothe und grüne auch in größern Prismen. Kein Glimmer, aber fein zertheilte Hornblende, zum Theil auch in Prismen von 1 Millim. Länge; nur ſehr untergeordnet. tg. 2.

9. Granit von größerm Korn, doch nicht grobkörnig. Viel Quarz. Hochfleiſchrother blättriger Feldſpath, mit ſehr wenig gelblichem Feldſpath, ſtark perlmutterartig glänzend. Aeußerſt wenig ſchwefelgelber Glimmer. Einzelne mikroſcopiſche Schwefelkieswürfelchen. tg. 1.

10. Kleinkörniger Granit. Graulichfleiſchrother dichter Feldſpath; ziemlich viel ſtark glänzender, zum Theil auskryſtalliſirter Quarz; gelblichrother blättriger Feldſpath in kleinen Prismen; ſehr wenig ſchwarzer Glimmer. Die Gebirgsart könnte auch als Porphyr aufgeführt werden. tu. 28.

11. Ein ausgezeichneter Porphyr! Dunkelfleiſchrother dichter Feldſpath, unebner Bruch, feinſplittrig mit vielen Splittern, ſchwacher Wachsglanz, als Grundmaſſe; hell-

fleiſchrothe, zum Theil bis 1 Centim. lange, perlmutterglänzende Feldſpathprismen. Einzelne zerſtreute Quarzkörner und dunkelgrüne Glimmerblättchen. In einigen Stücken fehlen Quarz und Glimmer ganz. tu. 85.

Ich habe unter den Geröllen der Alb mehrere ganz identiſche Porphyrgerölle gefunden. Im Allgemeinen ſind die Schwarzwälderporphyre jener Gegend bläſſer, und beſonders die Prismen faſt weiß. Die dunklere Farbe der unſrigen könnte auch Folge mehr vorgerückter Verwitterung ſeyn, doch ſcheinen die Prismen ſehr friſch.

12. Wahrſcheinlich gehört auch dieſem Porphyrgebirge an: ein inniges Gemeng von dichtem Feldſpath und Kieſel. Sehr hart. Unebner feinſplittriger Bruch, in's Rauhe. Schwacher Wachsglanz. Dunkelkirſchroth mit Dunkelgrün nüancirt, von dunkelgrünen Adern durchzogen. Ausgeſonderte Quarzkörner und hochfleiſchrother blättriger Feldſpath in geringem Verhältniß und kleinen Theilen. tu. 17.

13. Noch ein Porphyr. Dunkelgraulichviolete Grundmaſſe von dichtem Feldſpath; mit ſehr vielen, meiſt nur 1 Millim., ſeltner 3 bis 4 Millim. langen Prismen von hellfleiſchrothem, faſt weißem, oder hellgrasgrünem Feldſpath, die meiſten verwittert, die wenigen, die ihren Glanz erhalten haben, mehr in's Braunrothe. tg. 29.

Wohl auch ein Schwarzwälder.

14. Kleinkörniger Gabbro. Dichter grüner Feldſpath mit dunkelgrünem, zum Theil verwittertem, Diallag. Von Abſonderungen durchſetzt, auf denen äußerſt dünne dunkelgrüne Häutchen liegen. ml. 40. — In einem ähnlichen Gabbro liegt der Diallag, wie der Glimmer im Schriftgranit; die verwitterten Theile deſſelben ſind dunkelkarminroth. ml. 36.

Ich finde in meiner Schwarzwälderſammlung faſt identiſche Gabbro's. Mit dem Walliſergabbro ſind ſie gar nicht zu verwechſeln.

15. Dichter Kalk, bräunlichgelb; großmuſchliger Bruch, die Bruchfläche eben in's Feinſplittrige. Mit Adern oder Neſtern einer weichen, ſpeckſteinartigen Subſtanz, die ſich in Säuren nicht auflöſt und zum weißen Glas ſchmilzt. ml. 47.

16. Dichter Kalk; gelblichgrau, faſt weiß; vollkommen ebener großmuſchliger Bruch. tu 79.

Beyde Kalkarten mit nach andern Abänderungen kommen faſt in allen Schichten vor, aber immer in äußerſt ſchwachem Verhältniß, unter Tauſenden von Geröllen kaum eines. Es iſt deutlicher Jurakalk.

Gerölle zweifelhafter Abſtammung.

17. Eine Grundmaſſe von dichtem Feldſpath, dunkelgraulichgrün, zuweilen mit einem röthlichen Anſtrich, zuweilen auch in's Dunkellavendelblaue, oder in's Hellſchimmelgraue, öfters auch rein lauchgrün, mit ausgeſonderten Theilen von ſeladongrünem, oder auch hellfleiſchrothem Feldſpath, theils dichtem, als ob es nur Splitter der Grundmaſſe wären, theils blättrigem, aber ohne Kryſtallform; außerdem viele ſtark glasglänzende Quarzkörner, die Gebirgsart vorzüglich charakteriſirend. Zuweilen in ein inniges Gemeng übergehend, in welchem man den Quarz an dem ſtarken Glanz erkennt, der ſich der ganzen Maſſe mittheilt. Selten und immer ſehr untergeordnet mengen ſich auch ſchwache Glimmerblättchen ein. tu 38, 92, 93, 95, 96, 99.

Es iſt mir unbekannt, woher dieſe unvollkommnen Porphyre, die in allen unſern Nagelfluhſchichten wieder erſcheinen, abſtammen mögen; ich habe weder in den Alpen, noch im Schwarzwald etwas Aehnliches gefunden, doch vermuthe ich ſie eher nördlich, vielleicht in mir nicht bekannten Theilen des Schwarzwaldes, oder in den Vogeſen.

18. Ein ſeladongrünes dichtes Foſſil. Unebner Bruch, vom Klein- ins Feinſplittrige und Erdige. Matt. Wird vom Stahl geritzt, ritzt Glas. Zum ſchwarzen Glas ſchmelzend. ml. 64.

Dieſe Steinart, deren Natur mir eben ſo unbekannt, als ihr Stammort iſt, erſcheint in allen Nagelfluhſchichten der Thunergegend wieder.

19. Inniges Gemeng einer dunkel graulichviolteten Subſtanz, wahrſcheinlich ein mit Kieſel gemiſchter Feldſpath, mit einer hellgrünen. Vor dem Löthrohr ziemlich ſchwer zum dunkelgrünen Glas ſchmelzend. Unebner, äuſſerſt feinſplittriger Bruch, mit vielen Splittern. Matt. Die grüne Subſtanz ſondert ſich aus in Adern und Neſtern, und zeigt Anlage zu blättriger Textur mit Perlmutterglanz. Außerdem Adern von Kalkſpath, oft mit der grünen Subſtanz gemengt. Letztere möchte am erſten zum Epidot gehören. tg. 19.

Man findet Gerölle, welche die beyden letzten Steinarten, ml 64 und tg. 19, verbunden enthalten, z. B. bb 27, 28.

20. Inniges Gemeng von Quarz mit blaulichfleiſchrothem Feldſpath und ſehr wenig gelblichem Feldſpath. Ohne Glimmer. Stark ſchimmernd. tg. 11.

21. Inniges Gemeng von dunkel fleiſchrothem Feldſpath und Quarz. Unebner, feinſplittriger Bruch. Ausgeſonderter milchweißer Quarz mit Fettglanz und dunkel hochfleiſchrother blättriger Feldſpath. Kleine Neſter einer dunkel grasgrünen Subſtanz. bb 10.

22. Dunkel blutrother Hornſtein. Splittriger Bruch in's Kleinmuſchlige, von feinen Quarzadern durchzogen. tu. 22.

23. Ausgezeichnet muſchliger Hornſtein. Licht ſpargelgrün, ſchimmernd, ſchwacher Wachsglanz. Beyde Hornſteine, beſonders der erſtere, fehlen wohl in keiner Schicht, ſie ſind aber immer nur ſparſam und in ſehr geringem Verhältniß beygemengt.

24. Ein Sandſtein, den man leicht für Rogenſtein halten könnte. Er brauſt heftig auf in Säuren; die agglutinirten Körner ſind unauflöslich, hart, unſchmelzbar, grau, ſchwarz, röthlich u. ſ. w.; wahrſcheinlich Kieſelarten, von ungefähr

5 Decimillim. Durchmeſſer; die meiſten rund, einige mit Kryſtallflächen. Sie ſind vom Kalk ſehr feſt umſchloſſen, dieſer iſt aber überwiegend und der Stein zerfällt in Säuren zu Sand. Schmutzig violet, in's Wachsgelbe. tu. 41.

Auch dieſer Sandſtein erſchein in allen Schichten wieder, aber nie in größerer Menge.

25. Feſte, ſehr feinkörnige Sandſteine mit Kalkcement, zum Theil von Kalkſpathadern durchzogen. Quarzkörner, ſo enge zuſammengedrängt, daß der Stein ein Quarzfels ſcheint, mitunter auch dunkelgrüne Körner. Der Bruch uneben in's Splittrige. Graulichbraun, ochergelb. ml. 46, 48.

Es ſind zum Theil dieſelben bräunlichen Sandſteine, die auch in der Guggisbergnagelfluh vorkommen.

26. Feſter, grobkörniger Sandſtein. Körner von Quarz vorherrſchend, auch Körner von Hornſtein, Kieſelſchiefer, weißem Feldſpath; von ſehr ungleicher Größe, bis zu 2 Millim. Durchmeſſer. Kalkiges Bindmittel. Schwach bräunlichgelb in's Graulich- und Bräunlichweiße. ml. 65.

Den Gurnigel- oder Bäuchlenſandſteinen nicht unähnlich.

Wir haben geſehen, daß zu Ralligen die Nagelfluhlager, mehr Blöcke als Gerölle einſchließend, horizontal an die Ralligermergel anſtoßen. Es iſt ſchwer, in den wilden Tobeln zu einer allgemeinern Anſicht dieſer Nagelfluh zu gelangen; ſo viel ich bemerkte, ſchien mir die Mehrzahl der Gebirgsarten, und beſonders die großen Blöcke, aus zweifelhaften Gebirgsarten, unter denen die Sandſteine (25) und (26) vorherrſchten, und nur in ſehr geringem Verhältniß aus Gebirgsarten nördlicher Abſtammung zu beſtehen. Große Gerölle oder Blöcke von rothen Graniten, oder Jurakalkſteinen habe ich nie geſehen.

Schon im Lehmerengraben verliert indeß die Nagelfluh zum Theil dieſen außerordentlichen Charakter, und ihre Ge-

rölle, ſo wie die der übrigen Lager dieſer Gegend, ſind mehr von gewöhnlicher Größe. Doch erſcheinen noch hin und wieder im Stammbach, ſogar noch im Hünibach bey Thun, große Blöcke eingeknettet.

Die Schichtung iſt immer undeutlich bis gegen Oberhofen. Die Bergwaſſer haben zwar an mehrern Orten ſich wohl bey 100^{m} tief in das Nagelfluhgebirge eingefreſſen, und ſtürzen in Schründen mit ſenkrechten, oder überhangenden Wänden, zuweilen nur ſo weit von einander abſtehend, als der Bach Breite hat, dem See zu. Aber die lehrreichſten Stellen ſind meiſtens ganz unzugänglich, und an den übrigen, zum Theil auch noch ſehr hohen, iſt ſelten eine Spur von Abſonderung ſichtbar. Mit einiger Aufmerkſamkeit entdeckt man indeß einzelne dünne Zwiſchenlager, oder eher platte Neſter eines molaſſeähnlichen Sandſteins. In der Nähe von Ralligen ſcheinen dieſelben noch ganz horizontal; aber oben am Guntenbach, bey Sigriswyl, fallen ſie ſchon mit etwa 15^{0} ſüdlich. Noch mehr gegen Thun zu wird das ſüdliche Fallen immer deutlicher, und erreicht zwiſchen Oberhofen und Steffisburg einen wohl zwey Stunden durch anhaltenden Winkel von 30 bis 40^{0}. Die Rieſentreppe am nördlichen Fuß des Grüſisberges, aus 10^{m} dicken, über einander aufſteigenden Nagelfluhlagern gebildet, offenbart, obſchon mit Wald und Weiden bekleidet, und Wohnungen auf ihren Stufen tragend, die innere Structur dieſes Gebirgs bis weit in die Ferne.

Die Beſchaffenheit der Nagelfluh ſcheint zwiſchen Ralligen und Dießbach nicht unwichtige Abänderungen zu erleiden.

In der Höhe des Guntenbachs ſind noch, wie zu Ralligen, die harten Sandſteine und grünen Granitarten vorherrſchend.

Im Hünibach, am Ende des See's, miſchen ſich Neſter von grobem Sandſtein und dem früher beſchriebenen harten

rothen Mergel ein. Auch hier noch ſind harte Sandſteine vorherrſchend, doch auch die Granite häufig, vorzüglich ausgezeichnet, in den mannigfaltigſten Varietäten die Art (6). Die Schichten fallen hier mit 28° gegen 170°.

Am Fuß des Grüſisberges, bey Glockenthal, findet man bis in etwa 5m Höhe denſelben harten, aber durch's Waſſer langſam aufgeweichten, rothen und blaulichgrauen Mergel, mit ſtarkem Kalkgehalt, und an einzelnen Stellen ſelbſt in dichten Kalk übergehend; im Kleinen krummſchiefrig, im Großen geradſchiefrig abgeſondert. Ueber demſelben eine bey 20m hohe Nagelfluhſchicht mit einzelnen Molaſſeneſtern. Die kleinkörnigen, röthlichweißen Granite der Art (6), die rothen Granite überhaupt, und die unvollkommnen Porphyre (17) ſind hier vorherrſchend.

Im Lauenengraben, einem wilden Tobel nördlich von Glockenthal, iſt man im Liegenden der 10 bis 20 Meter mächtigen Einlagerung von buntem Mergel. Dieß Liegende beſteht aus abwechſelnden Molaſſe- und Nagelfluhſchichten, zum Theil auch neſterförmigen Einmengungen der einen in die andre, bey 10m tief; dann folgt wieder bunter Mergel, bis auf eine untere Nagelfluhſchicht. Die Granitarten, grüne und röthlichweiße, ſind hier vorherrſchend, in weniger ſtarkem Verhältniß erſcheinen die ganz rothen Granite. — Die mächtige Einlagerung von Mergel und wenig feſten Molaſſelagern, hat in früherer Zeit wahrſcheinlich ſehr zerſtörende Einſtürze am Grüſisberg verurſacht, und vielen Antheil an ſeiner gegenwärtigen, hier bedeutend eingebogenen Geſtalt genommen. Auch die Einſtürzungen bey Oberhofen rühren wohl aus einer ähnlichen Urſache her.

Noch nördlicher, an der Dornhalden, wird das Bindmittel der Nagelfluh zu wahrer, gemeiner Molaſſe, die auch ohne Gerölle in Zwiſchenlagern und Neſtern erſcheint. Es ſcheinen hier die dunkeln harten Sandſteine wieder vorherrſchend, auch die Granitporphyre ſind ſehr häufig.

Ungefähr eine Stunde unterhalb Thun, an der Heimberg- oder Niederenfluh, ſind rothe Granite wieder in großer Menge und Mannigfaltigkeit vorhanden. Sie ſind auch größtentheils ſehr gut erhalten, und ſitzen ungemein feſt und ſo dicht in einander, daß man faſt kein Bindmittel gewahr wird.

An der Falkenfluh endlich ſind die Porphyre (17) und die rothen Sandſteine (2) ſehr vorherrſchend, auch die grünen Granite nicht ſelten; aber die rothen ſcheinen nur in ſehr ſchwachem Verhältniſſe vorzukommen. Die Gerölle ſitzen auch hier ſehr feſt in dem harten Sandſtein ihres Bindmittels.

Die Mächtigkeit dieſer Nagelfluhablagerung erſcheint ungeheuer, wenn man, was allerdings das Natürlichſte iſt, die Urſache der geneigten Lage ihrer Schichten in einer, allen gemeinſchaftlichen, Einſenkung oder Erhebung ſucht, und alſo die nördlichſten Schichſten als die tiefſten, die ſüdlichſten als die jüngſten betrachtet. Nimmt man, um nur ein Minimum zu beſtimmen, an, die unterſte Schicht liege in der Gegend der Rothache, die oberſte bey Oberhofen, und im Zwiſchenraum fallen die Schichten mit 25 ^{0} ſüdlich, ſo iſt die ſenkrechte Dicke der Ablagerung gleich 3500^m, was mehr als ⅔ Schweizerſtunden beträgt, und der ſenkrechten Höhe unſrer höchſten Gebirge über's Meer nahe kommt!

Man kann ſich aber auch vorſtellen, es haben in der früher horizontalen Nagelfluhdecke mehrere partielle Einſenkungen ſtatt gefunden, und die verſchiedenen Gebirgszüge, in die ſich die ganze Ablagerung theilt, ſtehen ungefähr in demſelben Verhältniß zu einander, das man auch zwiſchen dem ſüdlich-einfallenden Kalk und der daran ſtoßenden Nagelfluh vorausſetzt. Die äußere Geſtaltung des Landes iſt dieſer Annahme theils günſtig, theils entgegen; es ſcheinen einerſeits wirklich innert dem Gebiet der Nagelfluh ſich Spuren von Längenthälern zu finden, die wohl nicht anders, als durch innere Einſenkungen längs der Streichungslinie zu erklären ſeyn möchten; andrerſeits aber bildet die Blume hinter Sigriswyl

gleichſam ein Centrum, an das ſich die ganze Maſſe zwiſchen Ralligen und Thun, ohne bedeutende Einſchnitte zu erleiden, anſchließt, ſo daß man nicht wohl einſieht, wie die Lager hier bey gleichem Fallen nicht auch einander aufliegen ſollten. Nähme man aber alle Lager zwiſchen Oberhofen und Thun als zu einem Ganzen gehörend an, ſo brächte man doch die Dicke der Ablagerung nur etwa auf die Hälfte, oder ⅓ Schweizerſtunden, herunter, was immer noch allen Glauben überſteigt.

Gruppe der Bäuchlen und Lochſeite.

Wir haben am nördlichen Fuß der Bäuchlen noch Nagelfluh gefunden voll rother und grüner Granite, Porphyre u. ſ. w., ganz mit den Geröllen der Thunergruppe übereinſtimmend. Höher nun folgt eine lange Reihe von Lagern, welche, gleich wie die des Hürndli und der Lochſeite, faſt ausſchließlich Gerölle von Kalkſtein und Sandſtein enthält, kaum von der Größe eines Ey's, und ſo dicht in einander gefügt, daß man nur mit Mühe das Bindmittel gewahr wird. Die Einförmigkeit und die meiſt grauen oder ſchwarzen Farben dieſer Nagelfluh ſtehen in auffallendem Contraſt mit der bunten Mannigfaltigkeit der tiefern Lager. Die große Mehrzahl der Gerölle beſteht aus folgenden Gebirgsarten:

1. Dichter Kalk, dunkel rauchgrau in's Bräunliche, großmuſchliger Bruch mit ſehr feinſplittriger Bruchfläche, von weißen Kalkſpathadern durchzogen. lc. 6.

2. Dichter Kalk, hell bräunlichgrau, in kleine, eckigte Bruchſtücke zerſpaltend, die Bruchfläche von ſehr vielen mikroſcopiſchen Splittern ſchimmernd. Mit Neſtern von dunkelgrauem Feuerſtein. lc. 12.

Beydes Kalkarten der zunächſt anſtoſſenden Ketten.

3. Sehr feſter Sandſtein, graulichſchwarz, von äuſſerſt feinem, auch mit bewaffnetem Auge nicht erkennbarem Korn.

Rauhe,

Rauhe, durch feine Pünktchen ſchwach ſchimmernde Bruchfläche. Dieſe Pünktchen ſcheinen weißer Glimmer; derſelbe zuweilen auch in größern Blättchen ausgeſondert. In Säuren aufbrauſend, aber nur wenig auflöslich, der Rückſtand, ohne Veränderung der Form oder Feſtigkeit, einem ſchwarzen dichten Kalk ähnlich. Vor dem Löthrohr ſich mit einem durchſichtigen Glas überziehend, ohne ganz zu ſchmelzen. Von Adern durchzogen, die aus Quarz, ſcheinbar in Körnern, und Glimmer beſtehn; grobkörniger und heller als die übrige Maſſe. Theils unabgeſondert, theils mit Anlage zum Krumm- und Dickſchiefrigen. Ich laſſe es unentſchieden, ob es wirklich ein Sandſtein ſey, oder eine chemiſche Miſchung von Quarz, Thon und Kalk. lc. 5. 8. 9.

Es iſt der in den hintern Alpenthälern und unter den großen Geſchieben der niedrigen Gegenden häufige ſogenannte Eiſenſtein.

4. Feſter, feinkörniger Sandſtein, mit noch erkennbarer Sandſteinſtructur, rauhem Bruch in's Feinſplittrige, bräunlichgrau. lc. 10.

Den Sandſteinen dieſer Gruppe vollkommen ähnlich, und wahrſcheinlich von den nächſt angrenzenden Lagern herſtammend. Er könnte indeß auch der ältern Sandſteinformation angehören, die auf den hintern Kalkketten, dem Hohgant, z. B., vorkömmt, Ebels Alpenſandſtein.

Auf dem Rücken der Bäuchlen mengen ſich dieſen Geröllen bunte Urgebirgsarten bey, und die Mannigfaltigkeit wird wieder etwas größer, doch bleiben die Kalk- und Sandſteine der Alpen immer ſehr vorherrſchend. Es finden ſich darunter:

1. Groß- und kleinkörniger Granit, zum Theil beyde mit einander verwachſen. Sehr wenig Quarz, weißer und grünlichweißer blättriger Feldſpath, rabenſchwarzer Glimmer in größern Blättern. Manchen Alpengraniten ähnlich. bc. 5. 17.

2. Feinkörniger, granitartiger Gneus, graulichweißer Quarz, röthlichweißer, ſtellenweiſe dunkel pfirſichblüthrother Feldſpath, dunkel tombackbraune und einzelne weiße Glimmerblättchen, neſterartig angehäuft. bc. 15. 16.

Es iſt dieſelbe, den Alpen fremde Gneusart, die wir bey Thun gefunden. (tu. 84.)

3. Conglomerat. Erdige, blutrothe Grundmaſſe, mit eingewickelten weißen Quarz- und Feldſpathkörnern, und größern, aus weißem Feldſpath und vielem ſchwarzem Glimmer gemengten Stücken. bc. 22.

Einer Abänderung des Sernfter-Conglomerats ſehr ähnlich.

4. Nagelfluh. Theils kleinkörnig, ſo daß man ſie noch als Sandſtein betrachten könnte, theils Gerölle von 1 Centim. enthaltend. Die Gerölle beſtehen aus Feuerſtein, ſchwarzem und rothem Kieſelſchiefer, äuſſerſt feinem gelblichem Sandſtein mit Kalkcement, weißem Quarz, dichtem hellgrauem und graulichſchwarzem Kalk. Das Bindmittel iſt ein aus denſelben Beſtandtheilen zuſammengeſetzter Sandſtein, der mit Säuren heftig braust. bc. 9. 20.

Es iſt dieſelbe Nagelfluh, die auch in den obern Schichten des Rigi ſo häufig vorkömmt und zum Theil, als Zeuge eines uralten Conglomeratgebirges, das man nur noch in ſeinen Trümmern findet, großes Aufſehn erregt hat. Ich wäre geneigt ihren Mutterort in nicht großer Entfernung zu ſuchen und ſie als Bruchſtücke vom Bindmittel derſelben Nagelfluh zu betrachten, in der ſie als Geröll erſcheint. Es iſt ja gewöhnlich der Fall, daß unter den Geröllen der Conglomerate auch die Gebirgsarten ſich finden, mit denen ſie abwechſeln, oder denen ſie aufliegen.

Gruppe des Emmenthals.

Es iſt nicht mein Zweck, unter dieſem Titel in eine weitläufige Beſchreibung der Emmenthaler Nagelfluh einzutreten, die Hülfsmittel, die ich beſitze, würden hiezu lange nicht ausreichen. Ich habe zwar Gerölle an vier Punkten geſammelt, die mir zweckmäßig gewählt ſcheinen, um zu einem Ueberblick der ganzen Formation zu gelangen; nämlich, in der Gegend von Schangnau, bey Eggiwyl, auf dem Schärlig bey Kurzenbach und bey Grünenſtein zwiſchen Trubſchachen und Kröſchenbrunn; aber an allen dieſen Orten war die Mannigfaltigkeit der Gerölle ſo groß, daß ich kaum zu einer klaren Einſicht über das Vorherrſchen der einen Gebirgsart gegen die andere gelangte, und gar nicht hoffen darf, auch nur die Mehrzahl der verſchiedenartigen Geſteine geſammelt zu haben. Auch die Lagerung iſt mir nur in den beyden Thälern der Emme und Ilfis näher bekannt, in die Seitentobel, des letztern beſonders, und an die Oſtſeite des Napfs bin ich noch nicht vorgedrungen. Indeß glaube ich, daß die Sätze, die ich in letzterer Hinſicht aufſtellen werde, wenig bedeutende Abänderungen von neuen Unterſuchungen zu befürchten haben, und ziemlich allgemein auf das ganze vom Napf beherrſchte Gebiet von Schangnau bis Luzern, oder bis zum Ende der großen Nagelfluhablagerung ausgedehnt werden können.

Sauſſure hat der Unterſuchung der Emmegerölle ein eigenes Capitel in ſeinen Reiſen gewidmet. Die Gerölle der kleinen Emme ſammelte er zu Luzern, die der großen ſcheint er entweder durch Correſpondenz erhalten, oder im untern Emmenthal, vielleicht in den Gegenden von Kirchberg unterſucht zu haben. Sein Kennerblick ſagte ihm ſogleich, daß dieſe Gerölle nicht aus unſern Alpen ſtammen könnten, und er ſtellte daher zuerſt die Vermuthung auf, daß dieſelben aus nördlichen Gebirgen möchten hergeſchwemmt worden ſeyn.

Daß Sauſſure nicht höher an beyden Emmen angeſtiegen war, hatte indeß zur Folge, daß er in einen doppelten Irrthum über die Natur dieſer Gerölle verfiel. Da die Nagelfluh, die er näher geſehn haben mochte, die von Vevay nämlich und die vom Rigi, ihm nur Kalk, Feuerſteine und Sandſteine dargeboten hatte, ſo glaubte er, jene Gerölle ſeyen unmittelbar aus Norden an die Stellen geſchwemmt worden, wo er ſie geſammelt, und bezweifelte ſogar, daß man ſie ſüdlicher als Bern noch finden würde. Hätte er an den obern Ufern jener Ströme das Nagelfluhgebirge unterſucht, und in ihm den ſecundären Stammort der Mehrzahl der ihm ſo auffallenden Steinarten, gefunden, vielleicht würden ſeine Ideen über die letzten Revolutionen der Erde wichtige Modificationen erlitten haben. Hätte er ferner dieſe Nagelfluh und die hinter ihr liegenden Gebirge näher kennen gelernt, ſo würde er gewiß auch die zweyte Klippe vermieden und nicht wahre Aboriginer, die Nummuliten der Aubrig, die in der Friſt vieler Jahrtauſende nur von Wäggithal bis Zürich, und von den Schratten nach Burgdorf gekommen ſind, mit nordiſchen Abkömmlingen verwechſelt haben.

Es ſcheinen nicht alle Schichten der Emmenthaler Nagelfluh aus denſelben Geröllen, oder wenigſtens nicht in gleichen Verhältniſſen, zuſammengeſetzt. Vielleicht zufällig, habe ich nirgends die rothen Granite und Porphyre vorherrſchend, und die Mandelſteine überhaupt nur ſehr ſelten gefunden. In der Nagelfluh von Schangnau glaubte ich am meiſten feine Sandſteine zu ſehen. In derjenigen von Eggiwyl, zunächſt dem Dorfe, konnte ich zu keiner Ueberſicht gelangen, rothe Granite, grüne Granite, Gabbro's, fremde Kalkarten lagen in größter Mannigfaltigkeit durcheinander; aber etwas nördlicher beſtand in einer der Molaſſe untergeordneten Schicht die Mehrzahl aus Quarzarten. Eben ſo mannigfaltig wie zu Eggiwyl fand ich die Nagelfluh zu Kurzen-

bach, beſonders die grünen Granitarten zeigten ſich da in allen Abänderungen, welche die Gruppe des Belpbergs und Längenbergs auszeichnen. Bey Trubſchachen hingegen ſchienen mir Quarzarten, einheimiſche Kalkarten, feine Sandſteine und überhaupt wenig ausgezeichnete Steinarten vorzuherrſchen. Im Allgemeinen iſt mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, dieß beweiſen die Gerölle im Flußbett der Emme, die uns ungefähr als ein Mittel aus ſehr vielen Schichten dienen können, daß die Urgebirgsarten in der Emmenthaler Nagelfluh in weit ſtärkerm Verhältniſſe ſtehen, als die Kalk- und Sandſteinarten, und die Gerölle nördlicher oder ungewiſſer Abſtammung ebenfalls in ſtärkerm Verhältniß, als diejenigen alpiniſcher Herkunft.

In ſo fern findet alſo eine große Aehnlichkeit zwiſchen dieſer und der Thunergruppe ſtatt; aber wenn wir nun auch Geröll für Geröll vergleichen, ſo ſehn wir bald, daß wir uns übereilt hätten, wenn wir bey jener allgemeinen Anſicht ſtehen geblieben wären. Nicht daß ſich keine identiſchen Gebirgsarten in beyden Gruppen vorfinden, beſonders unter den rothen und röthlichen Graniten und rothen Porphyren; aber das Verhältniß derſelben zu den verſchiedenartigen iſt dennoch ſo gering, daß man kaum annehmen darf, man ſehe hier die Fortſetzung der Schichten von Thun vor ſich. Die in dieſen ſo häufigen unvollkommenen Porphyre (17), die Granitporphyre (3, 4), die Jurakalkarten fehlen im Emmenthal entweder ganz, oder ſind doch ſehr ſelten; dagegen ſind die hier ſo häufigen grünen Granite, die Serpentine und grünen Porphyre, bey Thun in äuſſerſt geringem Verhältniß, die ſo ausgezeichneten Mandelſteine und Varioliten, auf deren Beſchreibung Sauſſure vorzügliches Gewicht legt, ſcheinen ganz zu fehlen.

Weit näher ſteht hingegen dieſe Gruppe, in Rückſicht ihrer Gerölle, der Gruppe des Belpbergs. Die grünen Granite, die körnigen Quarze, die Serpentine, ſelbſt viele

Nüancen rother Granite, die ich im Belpberg, aber nicht bey Thun gefunden, ſind beyden gemein und in beyden vorherrſchend, und wenn die Mandelſteine im Belpberg zu fehlen ſcheinen, oder in der That fehlen, ſo darf uns dieß eben nicht wundern, da ſie auch im Emmenthal ſelten vorkommen.

Für die nähere Beſchreibung dieſer Gerölle verweiſe ich auf die folgende Gruppe und für diejenige der Mandelſteine auf Sauſſure.

Daß die Gruppe des Emmenthals näher mit derjenigen des Belpbergs, als mit der Thuner zuſammenſtimmen werde, hätten wir übrigens ſchon aus den Lagerungsverhältniſſen vermuthen können.

Beyde gehören nämlich ſchon in die Reihe der nördlich fallenden Gebirge, und müſſen daher zu der Zeit, als die uns unbekannte Kraft die Nagelfluhformation aus ihrer urſprünglich horizontalen Lage in der Mitte erhob, oder an beyden Enden einſenkte, in ähnlichen Verhältniſſen, oder gar im Zuſammenhang geſtanden habn. — Das nördliche Fallen iſt beſonders deutlich in dem Gebirge zwiſchen der Emme und Ilfis, es zeigt ſich am Ufer der Emme, nur langſam gegen Norden zu abnehmend, ſelbſt bis Signau; am Ilfisufer hingegen lenkt es, wie ſchon bemerkt worden, bereits in's Horizontale um.

Von Schangnau bis Schüpfen macht der Thalboden die Scheide zwiſchen dem nördlich und ſüdlich fallenden Gebirge, aber von Schüpfen abwärts liegt das Entlébuch ganz im Gebiet der nördlichen Einſenkung und ſchließt ſich an die Gruppe von Luzern an. Der Uebergang in's Horizontale ſcheint allgemeine Regel; entweder ſo, daß die früher nördlich fallenden Schichten ſich umbiegen und horizontal fortlaufen, oder daß die Mächtigkeit gegen die Tiefe zu anwächst, ſo daß die obern Lager auf eine weniger geneigte Ebene zu liegen kommen. Es iſt meiſtens unmöglich zu entſcheiden, welche von beyden Urſachen anzunehmen ſey, da das Anſtehende oft unterbrochen

und die Veränderung der Winkel ſo gering iſt, daß man ſelten ein Lager auf größere Diſtanzen hin verfolgen kann.

Aus dem nämlichen Grunde iſt man auch in Verlegenheit zu beſtimmen, wie man ſich das Verhältniß der Nagelfluh zu der nördlich daran ſtoßenden Molaſſe zu denken habe. Die Neigung der Schichten ſcheint zu gering, um ein Unterteufen der Nagelfluh unter die Molaſſe zu rechtfertigen, und wo die Lagerung horizontal iſt, fällt dieſe, freylich ſehr einfache, Erklärung von ſelbſt weg. Unterſuchen wir aber die Grenzen beyder Gebirgsarten ſelbſt etwas genauer, ſo finden wir rings um das Nagelfluhgebirge herum, in deſſen Mitte ſich der große Horben erhebt, eine bald weitere, bald ſchmälere Zone abwechſelnder Molaſſe- und Nagelfluhſchichten ausgebreitet; oft halten ſich beyde Gebirgsarten das Gleichgewicht, oft iſt die eine, oft die andere vorherrſchend, die Lagerung meiſt horizontal oder dem Horizontalen genähert, ſelten bedeutend nördlich fallend. Zu dieſer Zone gehört die ganze Gruppe des Belpbergs und Längenbergs, die ich bald näher beſchreiben werde, um durch ein einzelnes Beyſpiel auch den Detail dieſer Verhältniſſe aufzuhellen; die Stadt Bern liegt an ihrer weſtlichen Grenze; von da nimmt ſie nordöſtliche Richtung, ſchließt die Stadt Burgdorf ein, die man als ihren nördlichſten Punkt betrachten kann, und breitet ſich dann, dem öſtlichen Abhang des Ahorni und Napf in einiger Entfernung folgend, in's untere Entlebuch und in die Gegend um Luzern aus.

Die Mannigfaltigkeit der Gerölle dieſer mit Molaſſe wechſelnden Nagelfluh iſt eben ſo groß, als im Emmenthal, ſowohl in jeder Schicht für ſich betrachtet, als zwiſchen verſchiedenen Schichten. Viele enthalten die bunteſten rothen und grünen Granite, Porphyre u. ſ. w., andere vorherrſchend nur grüne Granite, wieder andere faſt ausſchließlich Quarzgerölle, oder alpiniſche Kalkarten und Grauwacken. Ein allgemeines Geſetz dieſer Abwechslungen wird ſich kaum auf-

finden laſſen. Die Gerölle, welche den Alpen fremd ſcheinen, ſtimmen, ſowohl im Allgemeinen als Stück für Stück, mit den Geröllen des Emmenthals vollkommen überein.

So findet man am Blaſen, der recht mitten in dieſer Zone liegt und wohl ſeine 1100^m Höhe haben mag, im Anſteigen von Langnau her, erſt einen kleinen Bruch lockerer Molaſſe mit harten abgeplatteten Knauern, in horizontaler Lage; über demſelben eine dünne Schicht kleiner Gerölle, auch nur durch dieſe Molaſſe verküttet. Auf der Höhe, wo die Südweſtſeite vom Gipfel bis zu einer ſehr beträchtlichen Tiefe aufgeriſſen iſt, und ſteile Felswände zeigt, eine Menge abwechſelnder Molaſſe-, und Nagelfluhſchichten, von verſchiedener Mächtigkeit, horizontal liegend; die Nagelfluh behauptet das Uebergewicht, die Molaſſelager haben oft nur 2 Decim. Mächtigkeit, die Nagelfluhlager oft 5^m; die unterſte Schicht der Felswand, ungefähr 30^m unter dem Gipfel, beſteht aus einem ſehr feinen, fett anzufühlenden hellblauen Mergel, bey 8^m mächtig, tiefer folgt wieder Nagelfluh. Das Bindmittel der Nagelfluh iſt ein grober, harter Sandſtein, ihre Gerölle meiſt Alpenkalk, Alpengrauwacken, weißer Quarz, doch fehlen auch die bunten Granite nicht. In dieſer Zone vorzüglich iſt das früher erwähnte Vorkommen zerſtreuter Gerölle in Molaſſeſchichten, der dünnen, nur ein oder wenige Gerölle in der Dicke haltenden, Geröllager, oder auch dickerer Lager mit Molaſſebindmittel, das ohne Unterbrechung mit der obern oder untern Molaſſe zuſammenhängt, ſehr gewöhnlich.

Eine beſondere Aufmerkſamkeit verdient aber auch die Erſcheinung größerer oder kleinerer Neſter und ſtockförmiger Anhäufungen von Nagelfluh in der Molaſſe, die freylich den Molaſſeneſtern im Nagelfluhgebirge analog ſind, aber ſich durch ihren weit größern Umfang vor ihnen auszeichnen. Man ſieht ſolche Neſter, von vielen Metern Ausdehnung und Dicke, unten an den Felswänden bey Burgdorf, und kann daſelbſt ihren ganzen Umriß verfolgen; noch andere werden

wir in der Gruppe des Belpberges kennen lernen. Wahrſcheinlich gehören auch viele Nagelfluhlager in dieſe Claſſe, und werden nur für Lager gehalten, weil ihre Begrenzung bedeckt iſt; es iſt wenigſtens ſehr auffallend, bey horizontaler Lagerung, oft an der einen Thalwand dicke Nagelfluhlager zu ſehn, an der andern in gleicher Höhe nur Molaſſe; oder, in der Fortſetzung derſelben Thalſeite, an durch Wald und Vegetation getrennten Felſen oft keine Spuren der Nagelfluh des einen an dem zunächſt liegenden wiederzufinden. Beyſpiele dieſer ſonderbaren Erſcheinung werde ich ebenfalls in der folgenden Gruppe geben. Die Geſammtheit dieſer Thatſachen ſcheint einiges Licht auf den dunkeln Zuſammenhang des Nagelfluhgebirges mit der Molaſſe zu werfen. Man ſollte ihnen zufolge glauben, daß mehr eine Appoſition als Superpoſition ſtatt habe, daß die Nagelfluhlager bey ihrer Annäherung zur Molaſſe von ihrer Mächtigkeit verlieren und Molaſſelager eindringen laſſen, bis zuletzt die Molaſſe ſo vorwaltend wird, daß die Nagelfluh nur noch getrennt, an Stellen, die ihrer Ablagerung beſonders günſtig ſeyn mochten, aufzutreten vermag.

Wir hätten demnach bis dahin drey Arten des Zuſammenhanges zwiſchen Nagelfluh und Molaſſe kennen gelernt. In der Bäuchlengruppe und am Rigi, wahrſcheinlich auch im Allgau und überhaupt in allen ſüdlich eingeſenkten hohen Nagelfluhgebirgen, liegt die Nagelfluh in dicken Schichten auf dichter, grobkörniger oder feſter Molaſſe, und wechſelt an der Grenze eine längere Zeit hindurch mit ihr ab, in regelmäßigen gleichförmig dicken Lagern. In der Gruppe von Guggisberg, und überhaupt in der weſtlichen Schweiz, ruht die Nagelfluh, in der Tiefe gleichfalls mit längerer Abwechslung beyder Steinarten, auch auf gemeiner Molaſſe, und dieſe greift zum Theil ſelbſt unter ihr durch, und erſcheint an ihrer Südſeite (Guggisberg); doch wird die dichte, grobkörnige und feſte Molaſſe hiedurch nicht verdrängt (Bevay,

Latour). In den nördlich fallenden Nagelfluhgebirgen ſcheint die ganze Nagelfluhmaſſe ungeheure ſtockförmige Einlagerungen in der Molaſſe zu bilden, über die ſie in der Höhe, da wo ſie am mächtigſten iſt, bedeutend hervorragt, während an den Seiten, theils ihre Schichten mit abnehmender Mächtigkeit ſich in der Molaſſe auskeilen, theils als kleinere ſtockförmige Lager und Neſter, wie Satelliten ihren Planeten, ſie umgeben.

Gruppe des Belpbergs.

Der Belpberg mit dem Längenberg und Gurten liegen, wie ſchon bemerkt worden, in der Zone abwechſelnder Nagelfluh- und Molaſſeſchichten. Das Schwarzwaſſer trennt dieſe Gruppe von derjenigen von Guggisberg; ungefähr wenigſtens, denn es kommen auch noch Theile der Belpberggruppe jenſeits dem Schwarzwaſſer vor.

Die Nagelfluh iſt noch ſehr mächtig im Belpberg, ich wüßte nicht zu ſagen, ob ſie oder die Molaſſe vorherrſchend ſey. An der Oſtſeite fallen die Schichten ſchwach ſüdlich, an der Nordweſtſeite, alſo gerade über Belp, ſchwach nördlich, wie die gegenüber liegenden Schichten des Längenbergs; es ſcheint alſo eine Art von Umbiegung im Innern des Berges ſtatt zu haben. In der Tiefe muß man die Schichten für ganz horizontal halten. — Die ganze Maſſe des Berges läßt ſich mit ziemlicher Sicherheit in fünf Stockwerke oder Lager theilen; nämlich, von oben abwärts, mit Uebergehung der tiefer einwärts auf dem obern Plateau noch vorkommenden beträchtlichen Erhöhungen, deren innere Beſchaffenheit durch Vegetation verdeckt iſt. (S. Taf. 1. Fig. 4.)

1) Nagelfluh, von verſchiedener Mächtigkeit, oft bey 30^{m} dick. Theils unbedeckt, beſonders an der nordweſtlichen und öſtlichen Seite, theils wenig mächtige gemeine

Molaſſe tragend. Sie enthält nicht ſelten Bruchſtücke dicker Auſterſchalen, und an ihrer untern Abloſung an mehreren Stellen ſehr viel zum Theil gut erhaltene Petrefacten.

2) Gemeine Molaſſe, theils in dicken Schichten, theils ſchiefrig, bey 100 m mächtig. Im obern Theil und gegen die Mitte zu ſind ihr die reichen Petrefactenlager untergeordnet.

3) Nagelfluh, ungefähr 50 m mächtig. Meiſt mit gemeiner Molaſſe als Kütt und nach oben, durch allmählige Abnahme der Gerölle, ſich in dieſelbe verlaufend, nach unten ſcharf begrenzt.

4) Feſte Molaſſe in deutlich abgeſonderten Schichten. Bey 20 m mächtig. Dieſes, ſo wie das folgende, nur ſelten zum Vorſchein kommende Lager iſt ſehr deutlich am Marchbach, gegenüber Münſingen, zu beobachten. Die Molaſſe iſt in Schichten von 1 — 2 Decim. abgeſondert, die an den Seitenwänden des Tobels hervorſtehen, wie die harten Schichten des Gurnigelſandſteins, und im Bett des Bachs breite und ſehr ebene Stufen bilden. Die Abſonderungen ſind mit Glimmerblättchen bedeckt. Ein blauer ſandiger Mergel bildet Zwiſchenlager, die feſte Molaſſe iſt aber vorherrſchend. In einigen Schichten ſieht man ſchalige Abſonderungen, die ſich um Knauer von einigen Decim. Durchmeſſer herumbiegen. Nach längerm Steigen gelangt man zu ſenkrechten Nagelfluhwänden. Die Trennung zwiſchen beyden Gebirgsarten iſt ganz ſcharf, aber ſehr uneben, es iſt als ob größere Blöcke Molaſſe von eckigten Formen auf der obern Fläche der Molaſſe gelegen hätten, als die Nagelfluh ſich abſetzte. Die Nagelfluh ſelbſt enthält noch Neſter von Molaſſe.

5) Nagelfluh, durch gemeine Molaſſe nur locker verküttet, mit untergeordneten Molaſſelagern, nach und nach, durch

Abnahme der Gerölle, in die obere feſte Molaſſe übergehend. Vom Aarufer bis etwa in 25 m Höhe.

Die Verſchiedenheit der Lager nach ihren Geröllen zwingt mich hier von der bisherigen Behandlungsart abzuweichen, indem nothwendig aus dem Verſchmelzen aller Lager in eine gemeinſchaftliche Darſtellung ein unrichtiges Bild aller, ſo wie jedes einzelnen, entſtehn würde. Ich werde daher jede der drey Nagelfluhmaſſen beſonders unterſuchen, und auch die beyden obern noch ferner zertheilen, wenn ſie an verſchiedenen Punkten zu ſehr unter ſich abweichen ſollten.

Obere Nagelfluhmaſſe.

Bey Hohburg, 230 m über Belp. Beträchtliche Felſen, die ſich, von der nordweſtlichen Ecke des Berges an, durch mehrere Tobel ziemlich weit an der Weſtſeite verfolgen laſſen.

Man findet hier viele Gerölle wieder, die zu den ausgezeichnetſten der Thunernagelfluh gehören: kleinkörniger Granit mit fleiſchrothem und ſeladongrünem Feldſpath; dichter dunkel blaulichrother Feldſpath mit ausgeſonderten gleichfarbigen Feldſpathprismen und ſtark glänzendem Quarz; dichter graulichgrüner Feldſpath mit ausgeſondertem ſtark glänzendem Quarz. bp. 56. 60. 62.

Vorzügliche Beachtung verdient aber eine Gebirgsart, die in den übrigen Lagern des Belpbergs nie fehlt, und auch der Emmenthaler Nagelfluh angehört. Es iſt ein dunkelgrünlichgrauer, körniger Quarz mit ſtarkem Firnisglanz, mit einzelnen weißen und ſchwarzen Glimmerblättchen und kleinen eingeſprengten Schwefelkieswürfelchen. Der Stein braust ſchwach auf mit Säuren, ohne aber zu zerfallen. Die Körner ſind zum Theil auch ſo deutlich begrenzt, daß man den Stein für einen Sandſtein halten könnte. Es wäre wohl nur am Fels ſelbſt zu entſcheiden, welche Anſicht die richtige ſey. bp. 65.

Nicht zu verwechſeln damit ſind: feinkörnige harte ſchwärzlichgraue Sandſteine, welche dem feinkörnigen Gurnigelſandſtein, oder alpiniſchen Grauwacken ähnlich ſind. bp. 52. 70. Der Glanz iſt für jene charakteriſtiſch.

Bey Gerzenſee 200 m über Belp. Am ſüdöſtlichen Ende des Berges. Die horizontale Nagelfluhſchicht wird durch ſchiefrige Molaſſe bedeckt.

Ich habe keinen einzigen rothen Granit gefunden, hingegen in beträchtlicher Menge die grünen Granite des Emmenthals. Vorherrſchend ſind aber deutliche alpiniſche Gebirgsarten, dunkle Kalkſteine und Grauwacken, Kalk mit Kieſel gemengt und mit weißem Glimmer u. ſ. w. Durch dieſe Beſtandtheile weicht die Schicht ſo ſtark von der gewöhnlichen Nagelfluh ab, daß ich ſie wohl für eine neuere Anſchwemmung erklären möchte, wenn in ihren Lagerungsverhältniſſen irgend ein haltbarer Grund dafür aufgefunden werden könnte.

Die ausgezeichnetſte Granitart iſt: ein Granit von mittlerm Korn, ſpangrünem dichtem Feldſpath, dunkelgrauem ſtark glänzendem Quarz, und in geringem Verhältniß rabenſchwarzem Glimmer. Er zeigt zuweilen Anlage zu krummblättriger Abſonderung. Auf den Abſonderungsflächen des Feldſpaths oft ein leichter Anflug von gelbem Eiſenoxyd, welcher von der Verwitterung grünlichſchwarzer Häutchen mit Fettglanz herzurühren ſcheint, die ſich feſt an den Feldſpath anſchmiegen, und vorzüglich die Neigung zur Abſonderung verurſachen. gz. 13. 15. Der Stammort dieſer Granite iſt mir unbekannt. Auch hier finden ſich die feinkörnigen ſandſteinähnlichen Quarzarten mit Firnisglanz.

Mittlere Nagelfluhmaſſe.

Unter Hohburg, 100 m über Belp. An einem Vorſprung, auf dem die Ruine des alten Schloſſes von Belp ſteht. Es iſt die tiefſte Stelle, an der bey Belp noch An-

ſtehendes gefunden wird. Die Nagelfluh wechſelt mit Molaſſe. Das Bindmittel iſt ein grober, weißlicher Sandſtein, in dem die Gerölle ziemlich feſt ſitzen.

Die Gebirgsarten unterſcheiden ſich im Allgemeinen nicht weſentlich von denjenigen der Thuner Nagelfluh. Die rothen Granite ſind vorzüglich häufig, auch die dunkelgrünen unvollkommenen Porphyre fehlen nicht; Kalkarten, ſowohl alpiniſche als fremde, habe ich, vielleicht zufällig, keine gefunden. Ausgezeichnet ſind:

Inniges Gemeng von ſtark glasglänzendem Quarz, dunkelrothem Feldſpath und einer feinzertheilten ſchwarzen Subſtanz, vielleicht Hornblende, die drey Beſtandtheile in gleichem Verhältniß. Mit ausgeſonderten großen Feldſpathprismen von friſchem Perlmutterglanz. Ein ſehr ſchöner Porphyr. bp. 37. Wahrſcheinlich aus dem Schwarzwald.

Inniges Gemeng von graulichweißem Quarz und roſerothem Feldſpath, mit ausgeſonderten größern Quarzkörnern. bp. 38. — Ein ganz identiſches Geröll fand ich in der Wehr.

Feinkörniger Granit. Weißer und gelblichweißer blättriger Feldſpath, grauer Quarz, kleine rabenſchwarze Glimmerblättchen, in gleichen Verhältniſſen. Der Feldſpath liegt ſtellenweiſe in ſo gleicher Richtung, daß die Bruchfläche vollkommen den Effekt des Schillerſteins hervorbringt. bp. 46.

Eine ſonderbare Gebirgsart. Dunkelblutrother kleinmuſchliger Hornſtein, mit ſtarkem Wachsglanz, übergehend in einen gleichfarbigen erdigen, ohne Glanz. In dieſer Grundmaſſe, wie eingeknetet, eckigte Stücke, zum Theil von mehrern Centimetern Länge, ohne regelmäßige Formen, einer ſpangrünen Steinart, die ziemlich ſchwer zur ſchwarzen Schlacke ſchmilzt, hart, von unebnem, äuſſerſt feinſplittrigem Bruch, ſchwach ſchimmernd. Dieſe Stücke hangen oft durch ſo ſchmale Bänder zuſammen, daß man an der gleichzeitigen Bildung derſelben mit der Grundmaſſe kaum zweifeln kann.

Die grüne Steinart zeigt ſehr viel Aehnliches mit der bey Thun (No. 18) beſchriebenen. Die Breccie iſt ſo ausgezeichnet, daß es nicht ſchwer halten ſollte, ihren Stammort mit Gewißheit aufzufinden. In den Alpen würden wohl aber alle Nachforſchungen vergeblich ſeyn.

Bey Oberaar, 115^{m} über Belp. Aus dem oberſten Theil des mittlern Nagelfluhlagers. Die Molaſſe, welche in größerer Höhe die Petrefactenlager einſchließt, iſt deutlich der Nagelfluh aufgelagert, und geht allmählig in dieſelbe über, ſo daß man nicht ſagen kann, wo die Nagelfluh anfängt und die Molaſſe aufhört.

Unter den Geröllen ſind milchweiße, grauliche, gelbliche Quarze, theils gemeiner, theils Fettquarz, vorherrſchend; dann auch die glänzenden körnigen Quarze; ferner Gneus und Glimmerſchiefer von alpiniſchem Character; rothe Granite und Alpenkalkarten fehlen nicht, aber ihr Verhältniß iſt ſehr gering. — Die Mehrzahl der Gerölle ſcheint von einem zerſtörten, vielleicht alpiniſchen, Talk- und Glimmerſchiefergebirge herzuſtammen. Man kann zu dieſen letztern zählen:

Milchweißer Quarz, woran noch ein Stück dunkelgrauer Talkſchiefer anſitzt, der Quarz ſelbſt iſt von gelblichen ſeideartig glänzenden Talkblättchen durchdrungen. oa. 74.

Kleinflaſriger Gneus. Vollkommene Gneusſtructur, dem Glimmerſchiefer ſich nähernd. Der Feldſpath gelblichweiß, blättrig, gegen den Quarz vorherrſchend; der Glimmer fein zertheilt, aber in ganzen Lagen zuſammenhängend, ſtark ſchimmernd, grünlichgrau und goldgelb in einander verwaſchen. oa. 75.

Großkörniger Granit. Blaßbräunlichweißer, ſtark glänzender und hellgrüner, beynahe matter blättriger Feldſpath, erſterer vorherrſchend und ausgezeichnet blättrig; graulichweißer Quarz; dunkel grünlichbraune Neſter von halbverwittertem Glimmer. oa. 73. — Dieſer Granit und die zwey

vorhergehenden Gerölle ſind von alpiniſchen Gebirgsarten nicht zu unterſcheiden.

Sowohl den alpiniſchen Grauwacken, als, und noch näher, den glänzenden körnigen Quarzarten verwandt iſt eine

Feinkörnige Grauwacke. Die Hauptmaſſe ſcheint ſchwärzlichgrauer, ſchimmernder Thonſchiefer, fein zertheilt; in demſelben dichte und ſpäthige dunkelgraue Kalktheile, graulichſchwarze ſtark firnisglänzende Quarzkörner, ſilberweiße Glimmerſchüppchen, ocherbraune erdige Punkte. oa. 77.

Ferner, ein dunkel ſchwärzlichgrauer Quarz mit ſtarkem Firnisglanz. Mit Anlage zum Schiefrigen. Im Querbruch ſplittrig mit vielen Splittern, auf den Abſonderungen mit ſehr feinen, feſt anhängenden weißen Glimmerſchüppchen bedeckt. Der Quarz gegen den Glimmer ſo vorherrſchend und die Neigung zum Schiefrigen ſo ſchwach, daß man das Geröll nicht Glimmerſchiefer nennen kann. Ein ſchwaches Aufbrauſen mit Säuren und eine zwar undeutliche Anlage zu körniger Structur läßt eher an eine Vereinigung mit dem vorhergehenden denken. oa. 78.

Bey Unteraar, 57 m über Belp. An der untern Ablosung der Nagelfluh, die hier deutlich einer, wie ſie, horizontalen Molaſſe- und Mergelbildung aufliegt, welche große Aehnlichkeit mit derjenigen am Marchbach zeigt. Die mit grauem Mergel wechſelnden feſten Molaſſelager ſehen aus wie Kalkſchichten im Schiefergebirge. Die Nagelfluh iſt ſcharf davon abgeſondert.

Der Kütt der Nagelfluh iſt eine grobe lockere Molaſſe, ſehr verſchieden von ihrer Grundlage, und der obern Molaſſebildung näher ſtehend. Die Gerölle ſind wenig mannigfaltig, größtentheils weiße und grauliche Quarze, dichter und körniger Alpenkalk, alpiniſche Grauwacke u. ſ. w. Granite ſelten und von nicht ausgezeichneten Farben. Nach allen Merkmalen ſteht die Nagelfluh den neuern Anſchwemmungen ſehr nahe. Sie iſt aber deutlich der Hauptmaſſe des Berges

eingelagert,

eingelagert, und auch die Gerölle haben im Allgemeinen ſo große Aehnlichkeit mit denjenigen von Oberaar, daß man an dem nahen Zuſammenhang beyder Schichten, ich möchte ſagen an ihrer Identität, nicht zweifeln kann. Die Schichten von Oberaar ſind aber auf's engſte mit der Petrefactenlager einſchließenden obern Molaſſe, und dieſe mit der obern Nagelfluh, verbunden, ſo daß eine Trennung derſelben von der Molaſſe-Formation auch die Abſonderung wenigſtens dieſer ganzen Seite des Belpberges nach ſich ziehen würde. Ich hebe unter den Geröllen folgende aus:

Graulichweißer Quarz, ſplittriger Bruch mit vielen Splittern, Neigung zum Körnigen, zum Theil deutlich körnig, mehr oder weniger ſchimmernd, zwiſchen Fett- und Glasglanz. oa. 55. 56. 57.

Graulichweißer, zum Theil bräunlichgrauer Quarz, ſehr deutlich körnig, mit ziemlich ſtarkem Firnis- und Glasglanz. Er ſchließt ein beträchtliches Stück dichten, zum Theil in Ocher übergegangenen Waſſerkies ein. oa. 59.

Beyde Quarze gehören der hier ſo häufigen und auch im Emmenthal vorkommenden Claſſe körniger Quarze an.

Gemeiner Serpentin, feinſplittriger Bruch mit vielen Splittern. Ausgeſonderte, zum Theil über 1 Centim. lange ſehr ſtark metallglänzende Parthien von blättrigem Diallag, von hellgrünlichweißer Farbe. Ein ausgezeichneter Schillerſtein. oa. 54.

Man erinnere ſich daß Sauſſure auch unter den Emmenthalgeröllen einen Serpentin gefunden hat, unſere Sammlungen beſitzen ebenfalls mehrere aus jenen Gegenden.

Am Marchbach, 37^{m} über Belp. Es iſt die früher beſchriebene, unregelmäßig, aber ſcharf getrennt, der feſten Molaſſe aufliegende Nagelfluh, über die ſich der Marchbach in einen nur von unten zugänglichen Tobel hinabſtürzt.

Die Gerölle tragen ganz den Character derjenigen von Ober- und Unteraar, doch ſcheinen die körnigen Quarze zu

fehlen. Dagegen ſind dichte, ſchwach durchſcheinende ſplittrige Quarzarten, von weißer und blaulichgrauer Farbe, zum Theil von Glimmer, Talk oder Chlorit durchdrungen, vorherrſchend. Auch die zähen Abänderungen des dunkeln Alpenkalks, die Granite mit dichtem ſeladongrünem Feldſpath und glänzendem Quarz, die gemeinen Serpentine, ſind häufig. Rothe Granite, ohne ganz zu fehlen, ſind ſelten. Die Gerölle ſind nur locker verküttet, an den Fuß der Felſen lehnen ſich Schutthalden ganz loſer hinausgefallener Gerölle. Man findet die obere Abloſung dieſer Nagelfluh an der Straße nach Gerzenſee, wo ſie den Marchbach durchſchneidet, 102m über Belp.

Untere Nagelflubmaſſe.

Bey'm Schützenfahr. Am Ausfluß des March- oder Sagibachs in die Aare. Die Quarzgerölle ſind etwas ſeltner als in der mittlern Maſſe, Serpentine habe ich keine gefunden, doch iſt der allgemeine Character der Gerölle nicht weſentlich von dem der eben unterſuchten verſchieden. Die Quarzarten ſind immer noch in ſtarkem Verhältniß, und tragen dieſelben Spuren der Glimmerſchieferformation, auch die körnigen Quarze fehlen nicht; die grünen Granite ſind identiſch; die rothen fehlen, wie oben, faſt ganz; Alpenkalke ſind in ungefähr gleichem Verhältniß beygemengt. Aeuſſerſt merkwürdig war mir ein eckiges Stück von 2 bis 3 Decim. Länge, das ganz in der Nagelfluh eingeſchloſſen und von hellblauem Thon umgeben war. Nach ſeiner ganzen Beſchaffenheit muß man es für ein Bruchſtück der feinkörnigen grünlichgrauen Sandſteinſchichten von Nalligen halten. oa. 133.

Ich erwähne auch noch einer, in allen Lagern des Belpbergs vorkommenden, ſehr kleinkörnigen Granitart, aus blaulichgrauem Quarz, weißem Feldſpath, ſchwarzem oder ziemlich großem ſilberweißem Glimmer beſtehend, mit mannigfaltigen Abänderungen, in's Großkörnige, mit vorherrſchen-

dem Quarz mit wenig Glimmer u. ſ. w. — Ueber ihre alpiniſche oder nichtalpiniſche Abſtammung will ich nicht urtheilen.

Die Mächtigkeit der Nagelfluhlager ſcheint im Belpberg ziemlich conſtant zu ſeyn, und man ſollte daher glauben, auch in den umliegenden Gebirgen eine ähnliche Abwechslung bedeutender Nagelfluh- und Molaſſelager, als die Fortſetzung der Belpberger, wiederfinden zu müſſen. Die Natur entſpricht aber dieſen Erwartungen nicht ganz.

Gegen Mittag zu, in dem Hügelzug, der ſich als Fortſetzung des Belpbergs, aber beträchtlich niedriger, in die Ebenen von Thun erſtreckt, ſcheint die Nagelfluh, ſoviel man aus den wenigen Anſchürfungen und Felſen ſchließen kann, vorherrſchend zu werden. Auch gegen Oſten zu dürfen wir eher eine größere Anhäufung der Nagelfluh als das Gegentheil vermuthen: die Haube zeigt an ihrer Oſtſeite, wo man einzig größere Felſen ſehen kann, mehr Nagelfluh als Molaſſe; am Ballenbühl, über Münſingen, ſind faſt keine Anſchürfungen von nacktem Fels; aber, weiter öſtlich, am Blaſen habe ich ſchon früher auf das Uebergewicht, das die Nagelfluh behauptet, aufmerkſam gemacht. Auch näher bey Bern, am Dentenberg ſcheinen beyde Gebirgsarten ſich wenigſtens das Gleichgewicht zu halten und eher noch könnte man die Nagelfluh mächtiger glauben. Aber weſtlich und nördlich erhält die Molaſſe entſchieden das Uebergewicht. Gegenüber Kramburg, an der Weſtſeite des Belpbergs, wo die mittlere Nagelfluhmaſſe in mächtigen Felſen anſteht, iſt auch der Längenberg durch die bey 100^{m} hohe weit ausgedehnte Gütenbrünnenfluh aufzeriſſen, ungefähr zwiſchen 150 und 250^{m} Höhe über Belp. Unterhalb dem Felſen findet man zwar einige zum Theil ſehr große Nagelfluhblöcke, deren Mutterort mir unbekannt iſt, aber an der ganzen Felswand iſt, mit Ausnahme eines kaum

2 Decim. mächtigen Geröllagers keine Spur von Nagelfluh zu ſehn. Und zwar liegt der Grund nicht etwa darin, daß die Höhe der Felswand ungefähr mit derjenigen des großen Molaſſelagers am Belpberg zuſammentrifft, denn wir werden ſpäter ſehen, daß am Längenberg alle mit dem Belpberg concordanten Punkte beträchtlich höher zu ſuchen ſind. In mehrern kleinen Steinbrüchen und vielen Anſchürfungen auf ſehr verſchiedenen Höhen, längs dem ganzen öſtlichen und nordöſtlichen Abhang des Längenbergs, iſt immer nur Molaſſe ſichtbar.

Bey Bern und am nördlichen Abhang des Gurten, wo der Fels faſt in jeder Höhe aufgebrochen oder angeſchürft iſt, vom Niveau der Aare bis auf 336^{m} (Gurtenſpitze) ſtößt man überall auf Molaſſe oder grauen Mergel, und nur ſelten auf untergeordnete, wenig bedeutende Nagelfluhneſter und ſchmale Geröllager.

Eben ſo nördlich und öſtlich von Bern, in den großen bey 50 und mehr Meter hohen Steinbrüchen, zu Oſtermundigen, ganz nahe bey'm Dentenberg, der noch ſo viel Nagelfluh enthält, zu Stockern, an der Abendſeite des Bantiger, zu Thorberg, an den hohen Felſen des Lindenthals und längs dem Aarufer. In der nämlichen Höhe, in der am Schützenfahr Nagelfluh anſteht, findet man am Aarufer zu Märchligen, nur eine Stunde mehr nördlich, und zu Bern, zum Theil beträchtlich hohe Molaſſefelſen.

Auch längs dem ganzen Lauf der Senſe von Guggisberg bis Laupen, der Aare von Bern bis Aarberg, der Saane von Freyburg abwärts, deren tiefliegende Flußbetten die Molaſſe-Formation an vielen Orten bey 100 bis 200 Meter hoch aufgeriſſen haben, ſucht man vergebens nach Spuren von Nagelfluh, oder wenn ſie auch vorkommen, ſo ſind es ſchmale Trümmer und Neſter, von unregelmäßiger Begrenzung, die in der ungeheuern Sandſteinmaſſe nicht bemerkt worden wären, wenn das Auge des Geognoſten nicht Fels für Fels ſorgfältig durchſucht hätte.

Im Innern des Längenbergs iſt die Nagelfluh eben ſo ſelten, als in ſeinen äuſſern Umgebungen, ohne jedoch ganz zu fehlen.

Ein ziemlich bedeutendes Nagelfluhlager, das Bruchſtücke dicker Auſtern einſchließt, bildet den höchſten Rücken der Bütſchelegg; ein weniger dickes bedeckt die beyden Imi, und ſchließt ebenfalls, theils Bruchſtücke, theils ganze Exemplare von großen Auſtern ein. Quarzgerölle ſind in beyden vorherrſchend und beyde bedecken unmittelbar die reichen Petrefactenlager des Längenbergs. Wir können daher nicht wohl anſtehen dieſe Nagelfluh mit der obern Maſſe des Belpbergs zu vereinigen, obſchon ſie, wie wir im Abſchnitt über die Petrefacten näher ſehen werden, beträchtlich höher liegt.

Unterhalb dieſer höchſten Punkte des Längenbergs, in den tief eingeſchnittenen Graben, in den mannigfaltigen Anſchürfungen und kleinen Steinbrüchen an den Abhängen, habe ich nur Molaſſe, oder kaum erwähnungswerthe Lager und Trümmer von Nagelfluh gefunden. In dem weſtlich von den Imi gelegenen, ſie an Höhe noch übertreffenden Tſchuggen iſt ſelbſt auf der oberſten Höhe Molaſſe anſtehend, die nur noch Spuren von Nagelfluhlagern zeigt.

Höchſt merkwürdig iſt aber die Form ſtockförmiger Neſter, welche hier die Nagelfluh nicht ſelten annimmt.

An den meiſt ſehr hohen und ſenkrechten Felswänden, zwiſchen denen das Schwarzwaſſer in einem breiten Bett von der Giebelegg gegen die Senſe zu ſtrömt, habe ich nur beym Einfluß des von Schwarzenburg herſtammenden Lindenbachs Nagelfluh geſehen. Mehrere Schichten von 1–3 Meter Mächtigkeit, horizontal, wie die Molaſſe dieſer Gegend, erſcheinen an der linken Felswand, ſtreichen etwa 20^{m} nördlich in der Molaſſe fort und keilen ſich dann deutlich in derſelben aus, indem die Molaſſe zwiſchen ihnen anſchwillt, und ſie zuletzt ganz verdrängt. Nördlich und ſüdlich und an der nur bey 15^{m} entfernten rechten Felswand ſieht man nichts als Molaſſe.

Etwas ſüdlicher kann man in den engen Felsſchluchten des Bütſchelgrabens ein ganz ähnliches Vorkommen beobachten. Nachdem man, von Oſten her dem Waſſer folgend, lange Zeit horizontale ſchiefrige Molaſſe und ein nur wenig Decimeter dickes bald wieder erſterbendes Geröllager geſehen, wird man unweit des Schwarzwaſſers durch die Erſcheinung einer von geringer Dicke bald bis zu 8^{m} Mächtigkeit anwachſenden Nagelfluhmaſſe überraſcht, deren Profil an die ſüdliche Wand gezeichnet iſt. Eben ſo ſchnell, wie ſie angewachſen, ſinkt die Mächtigkeit wieder, die Maſſe iſt wie gänzlich abgeſchnitten, dann folgen Trümmer von Nagelfluh in der Molaſſe, die oft wieder zu größern Neſtern anſchwellen, die Molaſſe und Nagelfluh greiffen keilförmig in einander, zuletzt verliert ſich, noch vor dem Ausfluß in die Schwarzwaſſerau, jede Spur von Nagelfluh.

Die Nagelfluh an der Südoſtſeite des Gurten ſteht in vollkommen analogen Verhältniſſen zur Molaſſe. Eine Nagelfluhſchicht von unbekannter Mächtigkeit, indem ſie nur etwa 2^{m} über die Dammerde hervorragt, wird von Molaſſe bedeckt, mit ſchwachem öſtlichem Fallen. Von dieſer Schicht ſteigen dicke Verzweigungen ſchief in die Molaſſe aufwärts, ſich nach Weſten wendend, nehmen dann bald die Richtung des allgemeinen Streichens, ſchwellen an und endigen ſich in abgerundeten Formen. Auch ganz iſolirte, zum Theil mehrere Meter lange, abgeplattete Neſter von Nagelfluh und einzelne Gerölle ſchwimmen gleichſam in der Molaſſe, und umgekehrt dringt auch Molaſſe in die Nagelfluh ein. An der andern Thalſeite, im Gummersloch, iſt in gleicher Höhe Nagelfluh anſtehend und einer mehrere Meter über der Dammerde entblösten Molaſſe aufgelagert; es läßt ſich daher vermuthen, daß auch am Gurten die Nagelfluh nur der Molaſſe eingelagert ſey und nicht tief unter die Dammerde hinunterſetze.

Dieſe Nagelfluh trägt immer noch im Allgemeinen den Charakter derjenigen des Belpbergs. Graulichweiſſe und far-

bige Quarze, ſchwach durchſcheinend, großſplittrigen Bruchs, zwiſchen Fett- und Glasglanz, und mannigfaltige grüne Granite ſind vorherrſchend, auch die körnigen Quarze fehlen nicht. In geringerem Verhältniſſe ſtehen die meiſten charakteriſtiſchen Gerölle der Thuner Nagelfluh, rothe Granite, dunkelgrüne und graue unvollkommene Porphyre mit ſtarkglänzenden Quarzkörnern, innige Gemenge von dunkelrothem dichtem Feldſpath mit Kieſel u. ſ. w. Ich will noch einige beſonders ausheben, um den Catalog dieſer Gruppe damit zu ergänzen.

Klein- faſt feinkörniger Granit. Blaßziegelrother blättriger Feldſpath, graulichweiſſer wenig glänzender Quarz, ſehr fein zertheilter ſchwarzer Glimmer. Feldſpath und Quarz vorherrſchend. Von Quarzadern durchzogen. wb. 30.

Ziemlich großkörniger Granit. Blättriger, blaulichfleiſchrother Feldſpath, einige Theile ziehen mehr in's blaß Violete, andere in's ein Fleiſchrothe, graulichweiſſer Quarz, rabenſchwarzer Glimmer. wb. 29. Auch häufig im Emmenthal.

Ziemlich großkörniger Granit. Fleiſchrother blättriger Feldſpath mit wenig ſpangrünem Feldſpath, graulichweiſſer Quarz, ſchwarzer Glimmer. Feldſpath und Quarz vorherrſchend. wb. 36.

Kleinkörniger Granit. Hochfleiſchrother blättriger Feldſpath, glänzender grauer Quarz, ſehr wenig dunkelgrüner Glimmer. wb. 35.

Granitporphyr. Graulich fleiſchrothe Grundmaſſe, ein kaum mit unbewafnetem Auge erkennbares Gemeng von Quarz und dichtem Feldſpath; wachsglänzend, dunkelbräunlichfleiſchrothe ſtark glänzende und ſehr wenig ſpangrüne Feldſpathkryſtalle. Grauer Quarz in Körnern. Kein Glimmer. wb. 38.

Der grüne Granit, den ich bey Gerzenſee angeführt habe, gz. 15, aber weniger verwittert. Die dunkeln Theile die den Feldſpath umhüllen zeigen ſich deutlich als grünlichbleygrauer talkartiger Glimmer. wb. 43.

Kleinflaſriger Gneus. Grauer Quarz, grünlichweiſſer, auf den Abſonderungen ſich anhäufender und ſtark glänzender Talk, grünlichweiſſer Feldſpath, meiſt von kleinen Talktheilen umhüllt. wb. 47.

Dieſer Gneus und mehrere ähnliche wb. 40-52. 63-67, theils Gneuſe, theils Granite ſtammen wahrſcheinlich aus unſern Alpen.

Dunkelgraulich violeter durchſcheinender Quarz mit ſtarkem Firnisglanz; kleinmuſchliger Bruch, mit Anlage zum Körnigen. In dieſer Grundmaſſe ſtreifenweiſe ſehr kleine prismatiſche Theile von ſtrohgelber Farbe, zum weiſſen Glas ſchmelzend, ohne Spur von blättriger Textur und nur ſchwach wachsglänzend. Der Stein iſt von Abſonderungen durchſetzt, die ſenkrecht auf den Streifen ſtehen. wb. 56.

Dieſelbe Grundmaße ohne weitere Beymengung. Der deutliche körnige Bruch giebt dem Stein das Anſehen eines Sandſteins; er braust nicht in Säuren. Es iſt die Gebirgsart (oa. 78.) von Oberaar. wb. 57.

Dieſelbe Grundmaſſe ohne gelbliche Theile, aber mit weiſſem ſchichtweiſe liegendem Glimmer, alſo ein Glimmerſchiefer. Ochergelbe Punkte, vielleicht von verwittertem Glimmer, geben dem Stein groſſe Aehnlichkeit, theils mit alpiniſchen Grauwacken, theils mit (oa. 77.) von Oberaar. wb. 58. 59.

Sehr harter Sandſtein. Graue und braune Quarzkörner, ſcheinbar ohne Bindmittel, doch ſchwach aufbrauſend mit Säuren, die Bruchfläche der eines körnigen Quarzes ähnlich, ſchwach glänzend. Auf einer Abſonderung weiſſer Kalkſpath und mikroſcopiſche auskryſtalliſirte Quarzdodekaeder. wb. 62.

Aeuſſerſt feſter, ſehr kleinkörniger Granit. Blaulichgrauer Quarz, blättriger Feldſpath mit ſtarkem Perlmutterglanz, ſtrohgelbe Theile, ſchwarzer ſtarkglänzender Glimmer. wb. 61.

Die fünf letzten Gebirgsarten und eine große Anzahl identiſcher, oder nahe damit verwandter vom Belpberg ſcheinen nicht, wie man erſt glauben möchte, aus einem Sandſtein- oder Grauwackegebirge, ſondern aus einer dem Ur- oder ältern Uebergangsgebirge angehörenden Quarzformation, die mit Glimmer- und Talkſchiefer in Verbindung ſteht, herzuſtammen. Der einigen Geröllen, immer ſehr untergeordnet, beygemengte Kalk möchte vielleicht von einem Eindringen des kalkigten Nagelfluhbindmittels herrühren. Obſchon die mit Säuren unterſuchten Theile immer aus dem Kern der Gerölle geſchlagen wurden und dieſe noch ſehr friſch ſchienen, ſo kann ich ein ſolches Eindringen in fauſtgroſſe, lange gerollte und im Waſſer gelegene, dazu meiſt aus heterogenen Theilen zuſammengeſetzte Steine nicht für unmöglich halten.— Uebrigens iſt mir weder in den Alpen, noch in den nördlichen Gebirgen eine Quarzformation bekannt, die man als Mutterort dieſer Gerölle betrachten könnte.

Auſſerhalb der Zone der ſich auskeilenden Lager und abgeriſſenen Neſter iſt die gemeine und lockere Molaſſe in ausgedehnten Bezirken frey von jeder Spur von Nagelfluh und die einzige fremdartige Gebirgsart, die ſie noch begleitet, iſt der graue oder bunte Mergel. Es erſcheinen indeß wieder Nagelfluhmaſſen in der Nähe des Jura und ſelbſt in ſeinen innern Thälern, unter höchſt merkwürdigen Verhältniſſen; da aber ihre Beſchreibung innig mit den Gegenſtänden des folgenden Abſchnitts verflochten iſt, ſo will ich ſie bis auf dieſen verſparen, und hier als Anhang nur noch, um die Allgemeinheit unſerer bisherigen Reſultate zu zeigen, der Nagelfluhbildungen anderer den Alpen näher liegender Gegenden erwähnen.

Luzern.

In einer Sammlung von Geröllen, die aus der Nagelfluh bey Tribſchen gebrochen wurden, wahrſcheinlich noch den ſüdlich fallenden, oder ſenkrechten Lagern angehörend, finde ich nur ſehr wenig rothe Granite und keine rothen Porphyre, hingegen einen grünen dichten Feldſpath mit ſtark glänzendem Quarz, mit den unvollkommnen Porphyren von Thun vollkommen übereinſtimmend, mehrere grüne Granite, die mehr an die Gruppe des Belpbergs erinnern, dunkeln Alpenkalk und denſelben bräunlichweiſſen Rogenſtein mit ebener Bruchfläche, der in der Nagelfluh von Guggisberg vorkömmt. Alſo auch hier wieder, wie in den Gruppen unſerer Gegend, Gerölle, die in allen den ſonſt verſchiedenen Nagelfluhgebirgen etwas Gemeinſames anzeigen, im Ganzen aber mehr Annäherung zu den ſüdlichern Gruppen.

Ganz nahe bey der Stadt, am Weg nach der Emmebrücke, alſo ſchon in der nördlich fallenden Molaſſe, ſcheinen grünliche Granite, dem gewöhnlichen Alpengranit ähnlich, und entſchiedene Alpenkalkarten ſehr vorzuherrſchen. — Am Rothen-See hingegen, noch mehr nördlich, wurde auch ein Serpentin gefunden, unter ſehr vielen weiſſen und bräunlichen Quarzen mit ſplittrigem Bruch, welche in dieſer Gegend vorzuherrſchen ſcheinen. Die Aehnlichkeit mit der Nagelfluh des Belpbergs iſt nicht zu verkennen.

Rigi und Zuger-See.

Ich habe hier nur das ſchon früher Angeführte wieder in Erinnerung zu bringen: am Rigi, die Uebereinſtimmung der Nagelfluh mit derjenigen der Bäuchlengruppe, ſowohl in den tiefern nur aus Kalkgeröllen beſtehenden Schichten, als in den höhern, welche auch mannigfaltigere Gerölle enthalten; am Zuger-See, das Abwechſeln der Nagelfluh mit bunten Geröllen mit Molaſſe, wie an der Grundlage der Bäuchlen, und wie zwiſchen Thun und Diesbach; bey Schindellegi, Nagel-

fluh in Neſtern der Molaſſe untergeordnet, und noch mehr nördlich, am Zürcher-See, nur Molaſſe.

Appenzell und St. Gallen.

Als Vorwall des Hohen-Säntis erhebt ſich ein mächtiger Rücken, mit ſteilen doch ganz mit Weide bedeckten Abhängen, in der Höhe ſcharf zulaufend, von tiefen Tobeln durchſchnitten und, nach ſeiner Höhe, ſeinen äuſſern Formen und ſeiner Benutzung ganz den Alpen angehörend. Man kann bereits aus der Ferne an der Treppengeſtalt ſeiner Abhänge die regelmäßig ſüdlich fallenden Schichten unterſcheiden.

Dem Thalwaſſer folgend bin ich von Urnäſch aus bis an den Fuß dieſes hohen Rückens, nach Gerſtengſchwend vorgedrungen, wo eine hohe und ausgedehnte Felswand, über welche die Urnäſch ſchäumend hinunterſtürzt meiner Neugierde ein Ziel ſetzte. Ich hoffte die dichte Molaſſe, oder eine andere Grundlage der Nagelfluh zu finden, aber die Nagelfluh iſt auch hier noch ausſchließlich herrſchend. Ihre Gerölle beſtehen größtentheils aus ſchwärzlich- bräunlich- und röthlichgrauem dichtem Kalk, der zuverläßig aus den jüngſten alpiniſchen Kalkgebirgen abſtammt, aus Glimmerſchiefer, der, durch Verwitterung des ſonſt grünlichgrauen ſtark glänzenden Glimmers, einen röthlichen Anſtrich erhalten, und aus einem dunkelrothen, mehr oder weniger grobkörnigen Conglomerat, dem die eckigen weiſſen Quarzbrocken ein porphyrartiges Ausſehen geben, vollkommen identiſch mit dem Conglomerat des Sernſtthales. Rothe Granite fehlen nicht ganz, aber ſie zeigen, im Gegenſatz der Mannigfaltigkeit im Emmenthal und bey Thun, die größte Einförmigkeit; es iſt ein Granit von mittlerm, eher kleinem, aber deutlichem Korn, blaulichrothem, bald heller, bald dunkler, blättrigem Feldſpath, graulichweiſſem Quarz, äuſſerſt wenig grünlichgrauem Glimmer, oft fehlt derſelbe ganz. Die nämliche Granitart, oder eine ihr ſehr ähnliche kömmt auch in unſerer Emmenthaler und Thuner Nagelfluh vor.

Die Nagelfluh, immer mit den nämlichen Geröllen, hält an bis etwa eine halbe Stunde nördlich von Urnäſch; hin und wieder, z. B. an dem Hügel ſüdlich von Urnäſch, iſt ihr ein harter, meiſt grobkörniger Sandſtein eingelagert, der nur das von Geröllen entblöste Bindmittel zu ſeyn ſcheint. In der Gegend der Brücke, die nach Hundwyl führt, folgt aber nun ſchiefrige feſte Molaſſe, wie die Nagelfluh ſüdlich fallend und dieſelbe alſo unterteufend; erſt hier geht demnach das tiefere Sandſteingebilde zu Tage, das ich in Gerſtengſchwend aufſuchte.

Das Anſtehende wird von da an eine beträchtliche Strecke Weges durch Vegetation bedeckt; das ſanfte Verflächen der Hügel und ihre runden Formen deuten auf Molaſſe. Bey Hundwyl, in den tiefen Tobeln der Urnäſch, findet man die Molaſſe entblöst, mit grauem und buntem Mergel wechſelnd, in ausgedehnten Felſen und mit regelmäßig nördlichem Fallen, unter einem Winkel von ungefähr 30°. Ob das ſüdliche Fallen durch Umbiegung in das nördliche übergehe, was das wahrſcheinlichſte iſt, läßt ſich hier nicht ausmachen. Bey den zwey Brucken, wo die Sitter ſich mit der Urnäſch vereinigt, beſtehen die ſenkrechten nackten Wände des tiefen Tobels aus gemeiner Molaſſe und grauem Mergel, welche Nagelfluhneſter umſchlieſſen, die ſich nach allen Seiten auskeilen und auch die Molaſſe in ſie eingreiffen laſſen. Das Fallen bleibt immer nördlich. Dieſe Einlagerungen von Nagelfluh ſind auch um St. Gallen herum noch ſehr häufig; ſie zeigen ſich an den ſteilen Abhängen bey der großen Sitterbrücke, wo die Molaſſe, auſſer dem grauen, auch bunten Mergel aufnimmt; in dem kleinen Tobel an der ſüdweſtlichen Ecke der Stadt; bey St-Geörgen; an dem Muſchelberg u. ſ. w. Die Gerölle ſind zum Theil dieſelben wie hinter Urnäſch, Kalkarten, Sernfter-Conglomerat, rother Granit, aber in andern Verhältniſſen. Die Kalkarten treten mehr zurück und die Kieſelgebirgsarten werden vorherrſchend; es mengen ſich in ſtarkem Verhältniß

granitartige Syenite mit dunkelgrüner Hornblende, grünlich-weiſſem Feldſpath und grünlichgrauem Glimmer bey, auch eigentliche grüne Granite, zum Theil identiſch mit denjenigen der Belpberggruppe, und weiſſe Quarze mit Spuren von Chlorit oder Talk.

Süd-Baiern.

Ich habe die mächtige Nagelfluhformation, die das Illerthal vom Rheinthal ſcheidet, ſowohl in ihrem ſüdlich fallenden Theil, am Paß von Gatter über die Kette des Rindalberhorns, als in ihrem nördlichfallenden, zwiſchen Weiler und Bregenz beſucht.

Man glaubt ſich in die Region der höhern Alpen verſetzt, wenn man von Sonthofen her in die hintern Theile des Bleichachthales eindringt und ſich von hohen, mit Weide oder Tannwald bekleideten Gebirgen, von alpiniſchen Pflanzen, von freyweidenden Viehheerden und von Sennhütten umgeben ſieht. Die Aehnlichkeit wird noch täuſchender, wenn man von der Gatteralp die Höhe des Grates erklimmt und dann zu ſeinen Füſſen plötzlich den furchtbaren Abgrund erblickt, von weit ausgedehnten wilden Felſen gebildet, über die ein ſchmaler Pfad, wie über die Kalkwände der Hochalpen, ſich ſteil nach der erſten jenſeitigen Alp windet.

Die Felſen werden durch die Köpfe der Nagelfluhſchichten gebildet, die mit großer Regelmäßigkeit, unter einem Winkel von 70° gegen 165° fallen. Das ganze Gebirge, auch das nördlich ihm vorliegende, beſteht aus Nagelfluh, und ſüdwärts erblickt man erſt in bedeutender Entfernung die zerriſſenen Stöcke und nackten Felswände der erſten Kalkkette. Unter den Geröllen, auf der Höhe des Grates ſowohl, als an den Abhängen, fand ich nicht eine einzige Urgebirgsart, keinen Porphyr, keine Quarze, ſondern faſt ausſchließlich die rauchgrauen und rothen Kalkſteine, und die grauen, braunen und rothen Hornſteine, die ſüdlich in den Kalkalpen der Walſer-

thäler anſtehen; auſſerdem auch bräunlichgelbe Kalkſteine mit ebenem, im Großen muſchligem Bruch, röthlichbraune ſehr unreine Kalkſteine mit rauhem, feinſplittrigem Bruch, und Uebergänge derſelben in harte Sandſteine, deren aller Stammort ich nicht anzugeben weiß, die aber unwillkührlich an die Gerölle von Guggisberg erinnern; endlich zwey gelblichweiße Kalkſteine mit Anlage zu rogenſteinartiger Bildung, identiſch mit denen von Guggisberg und Luzern, nur daß an der Auſſenfläche des einen ſich deutliche Nummuliten zeigen, theils rund, theils elliptiſch, von höchſtens 3 Millim. Durchm.

Im Thalboden von Simasgunt, am nördlichen Fuß dieſes Gebirges fand ich anſtehende Molaſſe, mit 70° nach 180° fallend, ſehr hart, den auch anderswo in die Nagelfluh eingelagerten Sandſteinen ähnlich. Sie ſcheint indeß hier vorzuherrſchen und das ganze Thal verdankt vielleicht der Auswaſchung dieſer Zwiſchenlager ſeine Entſtehung. Aber am Ausgang des Thales gegen Stauffen iſt wieder in hohen Felſen Nagelfluh anſtehend, und bis über Stauffen hinaus findet man große Blöcke, oder Anſchürfungen dieſer Gebirgsart, und immer mit denſelben Geröllen. In einem Tobel gegenüber Stauffen glaubt man die ſüdlich fallende Nagelfluh, wie an der Bäuchlen und im Wäggithal, von feſter oder dichter Molaſſe unterteuft zu ſehen.

Die Hrn. Weiß und Uttinger führen unter den Geröllen dieſer Gegenden, wie es ſcheint etwas ſüdlicher, auch Granit, Gneus und Glimmerſchiefer an, und zwar öfters in ſehr großen Blöcken; auch die Auflagerung von Nagelfluh mit Urgebirgsarten auf Kalknagelfluh ſcheint ſich alſo hier zu wiederholen.

An der Weißach, um Stauffen herum und an der Rotach fand ich in der Straſſe und in den Kieslagern viel grüne Granite, Syenite, Serpentine, die auf die Nagelfluh des Belpbergs hindeuten, alle meine Bemühungen die Nagelfluh anſtehend zu finden waren aber fruchtlos. Auch Hr. von

Lupin [31]) fand in der Gegend von Wangen nichts als Urfelsgeſchiebe, und namentlich Serpentin.

Die Rotach fließt zum Theil ſchon in der mit Nagelfluh abwechſelnden nördlich fallenden Molaſſe, bald zeigt ſich an den Thalabhängen die eine Gebirgsart, bald die andere vorherrſchend, die Nagelfluh mehr ſüdlich, im Bregenzerwald und am Sulzberg, die Molaſſe bey Weiler und Scheffrau. Bey Langen, wo die Straſſe faſt bis auf die oberſte Höhe des Gebirgs anſteigt, und bis Bregenz fand ich in der Nagelfluh ausſchließlich bräunlichgelben Kalk, ſplittrig, mit vielen und ſehr kleinen Splittern, am Lichte ſtark ſchimmernd, im Kern des Gerölls zuweilen hellgrau, und gelblichweiſſen Kalk mit ebener Bruchfläche, matt.

Kaum iſt es möglich der Betrachtung der Nagelfluhgebirge einige Aufmerkſamkeit zu widmen, ohne ſeine Gedanken in das Gebiet der Hypotheſen über die Urſachen und den Stammort dieſer ungeheuren Geſchiebablagerung hinüberſchweifen zu laſſen; aber die Schwierigkeiten, mit denen jeder Verſuch einer Erklärung zu kämpfen hat, zeigen dann auch ſogleich, daß wir noch lange nicht genug Materialien beſitzen, um ein irgend haltbares Gebäude begründen zu können.

Daß die Nagelfluh ein wahres mechaniſches Conglomerat und nicht etwa eine chemiſche Bildung ſey, wird niemand, der je Nagelfluh geſehen, einen Augenblick bezweifeln, ein einzelnes Geröll, ein Kalk mit eingeſchloßnem Feuerſtein, oder Spathadern könnte zum Beweiſe hinreichen. Das Factum, daß dieſes Gebirge durch die Wirkung flieſſender Waſſer aus der Zerſtörung älterer Formationen hervorgegangen, iſt daher auch bis jetzt allen Hypotheſen über ſeinen Urſprung zum Grunde gelegt worden, und die Verſchiedenheit der Anſichten hat einzig die weitere Ausführung deſſelben betroffen. Man

31) Alpina VI. S. 82.

dachte bald an alpiniſche Bergwaſſer, bald an Meeresſtrömungen, bald an gewaltige, aber vorübergehende Fluthen, und ließ die beyden letztern entweder von Mittag her über die Alpen einbrechen, oder aus Norden an ſie anſtoſſen.

Die Herleitung der Nagelfluh aus den Alpen findet ſowohl in der Natur der Gerölle, als in ihren allgemeinen Verhältniſſen kaum zu beſeitigende Schwierigkeiten. Von allen den mannigfaltigen Porphyren, bunten Graniten, Mandelſteinen u. ſ. w. die ſich in der Thuner und Emmenthaler Nagelfluh in ſo großer Menge zeigen, iſt noch nicht einer als in den Alpen anſtehend nachgewieſen worden, und man kennt in dem Theile der Alpen, der einzig hier in Betracht kommen kann, nicht einmal Formationen, die denſelben analog wären. Wollte man einwenden, daß dieſe Formationen durch Gletſcher verborgen, oder in den großen Wildniſſen der Hochalpen unbekannt geblieben ſeyen, ſo widerſpricht dieſem, daß diejenigen Gebirgsarten, die man, unter der Vorausſetzung einer Abſtammung der bunten Gerölle aus unſern Hochgebirgen, ebenfalls ſehr häufig in der Nagelfluh zu ſehn erwarten ſollte, die weiſſen Granite, die Gneuſe, die mannigfaltigen Talkgeſteine der Centralketten, wenn ſie nicht ganz fehlen, doch nur ſelten und immer noch ſehr zweydeutig in der Nagelfluh vorkommen, was um ſo auffallender erſcheinen muß, da dieſelben Gebirgsarten bis in unſere Ebenen, ja bis hoch an den Jura hinauf in groſſen Blöcken und kleinern Geſchieben ausgeſtreut ſind. Alle deutlich alpiniſchen Gerölle der Nagelfluh gehören dagegen nur den nächſt gelegenen Kalk- und Sandſteinketten an, als ob die Alpenſtröme, oder die Meeresfluthen, die ſie angehäuft haben, auf dieſe allein eingewirkt hätten. Man begreift überdieß nicht, durch welches Alpenthal die Ströme, welche die großen Geſchiebmaſſen des Emmenthals, des Appenzellerlandes, des Allgaus gebildet, gefloſſen ſeyn könnten, und will man, um dieſem Einwurf vorzubeugen, die Entſtehung der Nagelfluh der heutigen Thalbildung vorhergehen und durch

Fluthen

Fluthen entſtehen laſſen, welche die Alpenkette überſtiegen, ſo bleibt doch immer noch die Frage unbeantwortet warum ſich dieſes Conglomerat nur am äuſſern Saume der Alpen gebildet und nicht auch wenigſtens Spuren in ihrem Innern zurückgelaſſen habe.

In weit günſtigerem Lichte erſcheint die Hypotheſe, welche die Strömungen aus Norden herkommen und die Nagelfluh aus der Vermengung nördlicher Geſchiebe mit alpiniſchen entſtehen läßt. Die ſchöne Uebereinſtimmung vieler Gerölle mit Gebirgsarten des Schwarzwalds, ihre Anhäufung gerade an der dieſem Gebirge zunächſt liegenden Stelle der Alpen, im Emmenthal und bey Thun, ihre nur allmählige Abnahme gegen Morgen, wo der Jura ſtets niedrig bleibt und die ſchärfere Begrenzung derſelben gegen Abend, hinter dem hohen Rücken der Haſenmatt und des Chaßeral, das Vorkommen von Jurakalk in der Freyburgiſchen und Waadtländiſchen Nagelfluh, das ſchon erwähnte Ausbleiben von Geſchieben der höhern Alpen und die Menge von Trümmern aus den vorderſten Kalk- und Sandſteinketten, an welche die fürchterliche Brandung des Urmeeres anprallte, alle dieſe Thatſachen erklären ſich ſo befriedigend, daß man nicht anſtehen kann, dieſer Anſicht vor der frühern einen großen Vorzug zu geben, und wohl gar das Problem für vollkommen gelöst zu halten.

Bey einer genauern Unterſuchung der Verhältniſſe des Nagelfluhgebirges zu den Kalkketten und zu der übrigen Molaſſe-Formation ſtößt man indeß auf neue Schwierigkeiten, die ſich überhaupt jeder Theorie entgegenſetzen, welche die Nagelfluh als eine an die äuſſeren Kalkketten angeſchwemmte Bildung betrachtet.

Es beweist vorerſt die auffallende Gleichförmigkeit der Schichtenlage in dem Nagelfluh- und im angrenzenden Kalkgebirge, daß die große Umwälzung, welcher Art ſie geweſen ſeyn mag, durch die das Kalkgebirge ſeine gegenwärtige Geſtalt erhalten hat, die Nagelfluhformation zugleich betroffen

habe. Die Thäler der Molaſſe, die in größerer Entfernung von den Alpen ſich in vielen Richtungen durchkreutzen, und ſichtbar ihre Entſtehung den in den Molaſſehügeln ſelbſt oder in den Alpen entſpringenden Gewäſſern verdanken, ſtreichen in der Nähe der höhern Gebirge regelmäßig der Alpenkette parallel und werden zu wahren Längenthälern. Dieſer äuſſern Geſtaltung entſpricht die innere Structur. Die eine Thalwand zeigt die Fläche, die andere das Ausgehende der Schichten, oder beyde zeigen die Fläche, oder das Ausgehende, und die Thalvertiefung ſteht im engſten Zuſammenhang mit dem Fallen und Streichen der Gebirgslager, ganz ſo, wie man es in den nahe liegenden Kalkgebirgen zu ſehn gewohnt iſt. Mit bewunderungswürdiger Regelmäßigkeit fallen längs der ganzen Alpenkette die angrenzenden Nagelfluhlager dem Hochgebirge zu, zuweilen faſt parallel mit den Schichten der Kalk- und Sandſteingebirge, gewöhnlich mit etwas geringerem Winkel, aber immer mit gleichem Streichen. Auf die erſte Nagelfluhkette folgt oft eine zweyte, die ebenfalls ſüdlich eingeſenkt iſt, auf dieſe eine dritte, und das Verhältniß der vordern Nagelfluhketten zu den hintern iſt vollkommen daſſelbe, wie das der letzten Nagelfluhkette zu der erſten Kalkkette, ja durch mehrere Kalk- und Sandſteinketten hindurch läßt ſich dieſe Gleichförmigkeit verfolgen.

Noch auffallender als das gegenſeitige Verhältniß beyder Gebirge iſt die Lage ihrer Begrenzungsfläche. Man ſieht nirgends die Molaſſe oder die Nagelfluh dem Kalk oder Sandſtein wahrhaft aufgelagert, wie etwa die Nagelfluh auf Molaſſe, nirgends iſt die Begrenzungsfläche den Schichten der jüngern Formation parallel, ſondern gewöhnlich durchſchneidet ſie die Abſonderungen beyder Formationen, oder nähert ſich eher noch dem Parallelismus mit der ältern, und die Nagelfluhlager brechen an der breiten Fläche der Kalklager ab. Faſt immer iſt die Begrenzungsfläche ſtark geneigt, nicht ſelten ſenkrecht, oder ſie ſchießt gar unter das ältere Gebirge

ein, ſo daß man oft nicht begreift, wie dieſes, ohne von der vorliegenden Nagelfluh unterſtützt zu ſeyn, in ſeiner überhangenden Stellung beharren könnte; z. B. bey Nalligen, wo das anſtoßende Geſtein ein mürber Mergelſchiefer iſt, der nur durch die Nagelfluhmauer vor gänzlicher Zerſtörung geſchützt worden zu ſeyn ſcheint, oder im Vitznauertobel, wo die hoch aufgeſchichtete Nagelfluhmaſſe des Rigi wie ein Wall vor den Einſturz drohenden Kalkwänden des Vitznauerſtocks liegt, und gewiß überall, wo Nagelfluh und Kalk ſo aneinander ſtoſſen, daß der Kalk nothwendig von der Nagelfluh unterteuft werden müßte, wenn die Schichten der letztern nicht plötzlich abgeſchnitten wären.

Wenn aber die Kalklager zugleich mit dem Nagelfluhgebirge ſind aufgerichtet worden, wenn ſie ohne die Stütze, den dieſes ihnen gewährt, wieder zurückfallen müßten, ſo iſt die Vorausſetzung, daß die Nagelfluh durch Anſchwemmung an die ſo wie jetzt aufrechtſtehenden Kalkwände gebildet worden ſey, mit ſich ſelbſt im Widerſpruch; nehmen wir dagegen an, der Kalk ſey zur Zeit dieſer Anſchwemmung noch in horizontaler Lage geweſen, ſo wird es noch ſchwieriger, ſich klar zu machen, auf welche Art die Kalkſchichten in ihre gegenwärtige Lage zu der Nagelfluh haben kommen können; denn obgleich das Kalkgebirge ſchon damals ſehr hoch ſeyn mußte, wenn nicht auch Anſchwemmungen auf der obern Fläche ſeiner Lager ſtatt haben ſollten, was den Beobachtungen zufolge der Fall nicht war, ſo ſieht man doch nicht ein, wie bey der Umwälzung, die ſeine tiefern Schichten, oder gar die untere Abloſungsfläche in Berührung mit der Nagelfluh gebracht hat, Raum genug zu der ſtarken Drehbewegung vorhanden ſeyn konnte. Die eine wie die andere Annahme verwickelt uns demnach in gleiche Schwierigkeiten, und eine dritte, die nur eine mittlere ſeyn könnte, würde die Widerſprüche beyder vereinigen.

Es läßt uns endlich die Hypotheſe der Anſchwemmungen

vollkommen im Dunkeln über den wahren Erklärungsgrund gerade der allerausgezeichneteſten Eigenſchaften des Nagelfluhgebirges. Wir finden daſſelbe in ſo genauer Verbindung mit der Molaſſe, daß es unmöglich iſt, beyde als verſchiedene Formationen zu trennen, und doch unterſcheidet es ſich von derſelben durch ſeine ſchärfern, mehr alpiniſchen Formen, durch ſeine Gebirgsarten, die man bald für dichten Kalk, bald für Quarzfels, bald für Grauwacken zu halten verſucht iſt, durch ſeine regelmäßigen, ſtark ſüdlich fallenden Schichten. Es iſt der Molaſſe aufgeſetzt, und hat doch ſo große Aehnlichkeit mit den ältern Sandſteinformationen, die den Kalk begleiten, daß man nur durch die genaueſten Detailſtudien vor Verwechslung geſchützt iſt. Die häufige Einlagerung von grauem Mergel, buntem Mergel, Geröllagern in der Molaſſe, das Vorkommen zahlreicher Petrefactenbänke, ſowohl mit Meerconchylien als mit Süßwaſſerſchnecken, und die große Verbreitung der Formation deuten auf eine langſame und ruhig erfolgte Ablagerung; da hingegen die oft mehr als 10 und 20^{m} dicken, unabgeſonderten Nagelfluhlager, das auf die Nähe der Alpen beſchränkte Vorkommen dieſer Geröllmaſſen, und der, mit Ausnahme zerriebener Pflanzen, gänzliche Mangel an Petrefacten, eher ein plötzliches Aufhäufen oder Aufſchütten ganzer Gebirge von Rollſteinen vorauszuſetzen ſcheint.

Die Natur beſitzt, ſo viel wir wiſſen, außer der Kraft des fließenden Waſſers nur noch ein Mittel, um feſte Gebirgsmaſſen in Gerölle zu verwandeln, nämlich die Reibung von Fels an Fels. „Nachdem ich“, ſagt Herr von Buch[32]), „in den baſaltiſchen Inſeln (Madera, Santa Cruz von Teneriffa, Groß-Canaria) Puddinge geſehen, an deren Bildung das Waſſer gewiß keinen Antheil genommen hat, nachdem ich

32) Lettre à M. A. de Humboldt, in den Ann. de Chimie. Beſonders abgedruckt in gr. 4. S. 10. Ich verdanke ein Exemplar dieſer letztern Ausgabe der Güte des Herrn Verfaſſers.

mich überzeugt habe, daß die Mehrzahl der Baſaltberge ſich aus dem Innern der Erde in Form von Kuppen oder Gängen erhoben, welche von Agglomeraten ihrer eigenen Maſſen, gemengt mit Bruchſtücken der durchbrochenen Lager, umgeben werden (Agglomerate, die, während des Empordringens der Baſalte, durch die Reibung an den Wänden entſtanden ſeyn müſſen), nachdem ich dieſe Beobachtung auf die Tuffe und Agglomerate habe anwenden können, welche die Trachytberge begleiten und einſchließen, ſeitdem zweifle ich nicht mehr, daß es auch mit den Sandſteinen verſchiedener Formationen dieſelbe Bewandtniß habe." — Ob wohl Herr von Buch nicht auch unſere Nagelfluh unter dieſe Sandſteine zählt, und als ein Produkt der Reibung der aufgehobenen Kalk- und Sandſteinlager an den in der Tiefe verborgen gebliebenen Felswänden betrachtet? —

Statt mich in längere Erörterungen über dieſen ſchwierigen Gegenſtand einzulaſſen, will ich als Epiſode noch einige Beobachtungen aus einer Gegend mittheilen, die zwar nicht dem Gebiete der Molaſſe angehört, deren nähere Unterſuchung uns aber vielleicht wichtige Aufſchlüſſe über eben die Räthſel geben dürfte, die uns bis jetzt beſchäftigt haben.

Die Felsblöcke im Habkerenthale.

Das Habkerenthal, das ſich von dem ſüdlichen Ende des Thuner-See's nordöſtlich gegen den Hohgant zieht, iſt in die Kalk- und Sandſteinformation eingeſchnitten, über deren geognoſtiſches Alter, wie wir in der Einleitung geſehen, die Meinungen noch ſo getheilt ſind, und wird von der Nagelfluh der Ralligergegend durch den breiten Rücken der Wand- und Sohlflühe, und die ihnen vorliegenden Ralligſtöcke getrennt. Ein feſter, quarziger Sandſtein, der mit dunkelm Kalk wechſelt und die Höhe der Wandfluh bedeckt, fällt in großer Mächtigkeit von dieſer dem Thalgrund zu, und bildet mit der breiten Fläche ſeiner Schichten die rechte Thalwand.

Es iſt der Sandſtein der Nieſenkette, des Hohgants, des Pilatus, Ebels Alpenſandſtein. — In rauhem Bett windet ſich der Lombach durch die dichtgehäuften Trümmer dieſes Sandſteins und des ihn begleitenden Kalks, denen ſeltner ſich auch ein dunkelgrüner Sandſtein beymengt, der an die Formation der Aubrig erinnert.

Nicht ohne Befremden bemerkt man unter dieſen Blöcken auch große Maſſen von Granit, zuweilen bis 5^m im Durchmeſſer haltend, und wie die übrigen ſtark abgerundet. Es iſt zum Theil ein weißer Granit von mittlerm Korn, dem Granit unſerer Alpen ähnlich, und vielleicht, wie die Blöcke am weſtlichen Ufer des Thuner-Sees, und in der Fortſetzung des Aarthales, aus den hintern Eisgebirgen hergeſchwemmt. Andere Maſſen von gleicher Größe und eben ſo zahlreich unterſcheiden ſich durch ihren Feldſpath, deſſen in den Alpen ſo ſeltene rothe Farbe die Aufmerkſamkeit länger feſſelt. Vorzüglich zeichnet ſich darunter aus:

1. Ein im friſchen Bruch außerordentlich ſchöner Granit; ſtark glasglänzender, dunkelgrauer Quarz bildet wohl die Hälfte der Maſſe; roſenrother, deutlich blättriger Feldſpath mit ſtarkem Perlmutterglanz, in oft mehrere Centimeter groſſen Parthien, meiſt ohne regelmäßige Begrenzung, zuweilen auch in großen Prismen, die andere Hälfte; der Glimmer ſchwarz, ſtark glänzend, in kleinen Blättchen, theils zerſtreut, theils in Neſtern, ohne Annäherung zum Talk; außerdem einzelne, nur bey einer genauen Betrachtung zu bemerkende Theile, durchſcheinend, von der Farbe des Quarz, aber mit Perlmutterglanz und blättrig, mit Neigung lange, in die Länge geſtreifte, glatte Prismen zu bilden. hk. 8.

Etwas ſeltner ſind folgende Arten:

2. Der roſenrothe, etwas blauliche Feldſpath erſcheint in gleichen Verhältniſſen, der Quarz aber wird zurückgedrängt durch eine milchweiße Subſtanz, theils Sauſſürit, theils ge-

meinem Feldſpath ähnlich, der Glimmer in ſchwächerem Verhältniß. hk. 7.

3. Ohne Quarz; der fleiſchrothe, blättrige Feldſpath kreuzt ſich in allen Richtungen, und bildet ein grobkörniges Gewirr kryſtalliniſcher Theile; ſtatt des Glimmers iſt dunkelgrüner Chlorit eingemengt, in kleinen Neſtern und Adern. hk. 4.

4. Von grobem Korn; röthlichweißer, blättriger Feldſpath bildet die Hauptmaſſe, in geringerem Verhältniß Theile, die wie Rotheiſenſtein ausſehen, mit polyedriſchen Flächen und fein geſtreift, im Bruch muſchlig, glasglänzend, durchſcheinend, ohne Zweifel Quarz mit einem dünnen Eiſenoxydhäutchen überzogen; endlich grünlichbraune, erdige Theile, ſcheinbar verwittert; die übrigen Subſtanzen ſind indeß ſehr friſch. hk. 5.

Iſt man ſchon durch dieſe, den Alpen ganz fremd ſcheinenden Granite in ſeiner Geognoſie irre geworden, ſo geräth man noch mehr in Staunen über eine Menge von Grauwacken, die ſich jenen Graniten ſo ſehr annähern, daß man oft wirkliche Uebergänge der einen Gebirgsart in die andere zu ſehen glaubt. Ich will nur beſonders ausheben

5. Ein kleinkörniges Conglomerat von gleichem Quarz, Feldſpath und Glimmer, wie im Granit (1); die Theile ſind aber ſcharf gegen einander begrenzt und ohne regelmäßige Formen, auch braust der Stein mit Säuren. hk. 9.

6. Vollkommen deutlich zeigt ſich die Natur der Gebirgsart in andern Blöcken, die außer den vorigen Beſtandtheilen auch kleine Stücke von Glimmerſchiefer und von hellbräunlichem Kalk einſchließen. hk. 10, 11.

Um über dieſe Geſteine mehr in's Klare zu kommen, ſtieg ich von Habkeren in den tief liegenden Traubach hinunter und verfolgte den Graben längere Zeit aufwärts, in nördlicher Richtung. Die rothen Granite und Grauwacken, gemengt mit den Gebirgsarten der Gegend, bedeckten immer

in großen, gerundeten Blöcken den Bachgrund, ja ihre Anzahl, beſonders die der Granite (1), war offenbar in dieſem hinterſten Winkel des Thales bedeutend größer, als im Lombach, näher am Ausgang. — Zu beyden Seiten des Grabens ſüdlich fallende harte Sandſteine, theils in dicken Schichten, theils in Schiefer übergehend, öfters mit Braunkohleanflug; als Einlagerung dunkelgrauer, dichter Kalk mit Kalkſpathadern, und bituminöſer, körniger Kalk. Man glaubt ſich in der Sandſteinformation des Siebenthales, oder von Ralligen, derſelben, die am Hacken und an den Aubrig die grünen Nummulitenſandſteine einſchließt, derſelben vielleicht, die wir im Gurnigel und am Schwarzen-See gefunden. Eine halbe Stunde oberhalb dem Bachgrund bey Habkeren wird dieſer Sandſtein von einem Conglomerat bedeckt, das wohl ſeines Gleichen nicht hat; denn die Geſchiebe ſind Felsmaſſen von einigen Metern Dicke, und doch liegen ſie ſo dicht in einander gedrängt, daß man kaum ein Bindmittel wahrnimmt. Es ſind eben die rothen Granite, die im Bachgrunde liegen, und andere, gleich fremdartige Urfelsarten. — Ungefähr eine Viertelſtunde höher theilt ſich der Graben; in dem beträchtlichern linken Arm verlor ich bald alle Spuren der bunten Granite, in dem rechten hingegen, der, ziemlich ſteil und von mehrern Abſtürzen unterbrochen, gegen die Bohlegg anſteigt, fand ich fortdauernd einzelne Trümmer derſelben, zuweilen auch größere Blöcke, bis nahe am obern Ausgang des Grabens, wo der Sandſtein und Kalk von einem groben Granitgrus bedeckt wird, der einzelne feſte Granitmaſſen umſchließt, und wohl, mit veränderter Form, die Fortſetzung des untern Conglomerats iſt. An beyden Stellen wird dieſes Conglomerat nur von Dammerde bedeckt, ſo daß man über ſein Verhältniß zur Sandſteinformation im Dunkeln bleibt; an der erſten ruht es indeß auf einem, dieſer Formation untergeordneten Mergelſchiefer, dieſer ſchmiegt ſich an der Abloſung deutlich um

die Blöcke herum, und man möchte beynahe glauben, daß er ihr Bindmittel ausmache.

Aus dieſen Verhältniſſen geht unzweydeutig hervor, daß die Granite dieſes Thales, die bunten wenigſtens, nicht in Eine Claſſe zu ſetzen ſeyen mit den großen Blöcken, oder ſogenannten Fündlingen, die über einen Theil der hüglichten Schweiz und über den Abhang des Jura ausgeſtreut ſind; denn dieſe finden ſich nie in Conglomeraten enge verbunden, nie ſo ſtark abgerundet, nie in ſo naher Beziehung zu ältern Formationen. Die Gebirgsart der Habkerengranite iſt überdieß den Alpen immer ſo fremd, als die der rothen Nagelfluhgranite; denn in keiner Gletſchergandecke, vom Titlis bis an die Diablerets, iſt je ein rother Feldſpath gefunden worden, nur diejenige des langen Gletſchers im Gaſterenthale ausgenommen, und dieſe letztern Granite ſind wieder durch ihren dunkelgrünen Talk ſo verſchieden von jenen, daß an keine Analogie zu denken iſt. Ja es ſcheint ſogar zwiſchen den Graniten von Habkeren und den Nagelfluhgeröllen eine noch engere, ſehr bedeutungsvolle Verwandtſchaft ſtatt zu finden. Ein Geröll, das vollkommen mit dem Granit (1) übereinſtimmt, wurde zu Burgdorf in der Emme gefunden, die ihre Geſchiebe aus den Nagelfluhmaſſen des Emmenthals losreißt; der Granit (3) kommt als Geſchiebe im Färzbach bey Schangnau vor. Ziemlich häufig iſt endlich in der Nagelfluh des Emmenthals ein Granit von mittlerm Korn, vollkommen körniger Granitſtructur, mit ſtarkglänzendem, blaß violetem, blättrigem Feldſpath, zum Theil in großen Theilen, aber ohne regelmäßige Begrenzung, gemengt mit einer wachsgelben, weniger glänzenden oder ganz matten Subſtanz, die vielleicht auch Feldſpath iſt, und ſich oft in jenem zu verlieren ſcheint, rabenſchwarzem, glänzendem Glimmer und Quarz (kr. 19, 24; eg. 3, 13), und denſelben Granit, bis auf allen Detail übereinſtimmend, fand ich oberhalb dem Nebloch, an der Südſeite des Naters, als einen großen Fels-

block von mehrern Metern. Es ſollen in derſelben Gegend auch Blöcke von rothem Granit liegen.

Auf der andern Seite ſcheint aber auch das Habkeren-Conglomerat mit ältern Sandſteinformationen in einem nähern Zuſammenhang zu ſtehen.

Große Trümmer des Granits (1) liegen in den Mauern von Hilterfingen, nur eine Stunde nördlich von Ralligen, und in denen der Straße von Riggisberg nach dem Gurnigel; an beyden Stellen ſcheinen ſie von geſprengten großen Blöcken herzuſtammen. Ein großer, ganz abgerundeter Block liegt zunächſt dem Gurnigelbade im Seeligraben, umgeben von Sandſteinblöcken, und höher im Graben findet man Trümmer von rothen Grauwacken, vollkommen identiſch mit den Grauwacken des Traubachs. Einen Block, immer deſſelben Granits, ſah ich hinter Chatel St. Denys in dem Graben der Vevaiſe, und an der Straße von St. Denys nach dem Molezon, nur eine halbe Stunde weit vom Städtchen, fand ich die rothe Grauwacke wirklich anſtehend, als untergeordnetes Glied der dortigen Sandſteinformation; die ſehr beſchränkte Stelle erlaubte indeß nicht genauere Beobachtungen. Es ſind dieß die einzigen Punkte, wo mir je die Gebirgsarten von Habkeren vorgekommen, und alle liegen in der Nähe einer Formation, die in vielem mit derjenigen von Habkeren übereinſtimmt.

Sonderbar genug laſſen ſich aber dieſe Analogien auch auf einer andern Linie verfolgen, welche tief in die Alpen eindringt, und von der vorigen durch mächtige Gebirgsketten getrennt wird. Wir haben früher geſehen, daß die grünen Sandſteine, die bey Ralligen dem dortigen Sandſtein und Mergelſchiefer eingelagert ſind, in bedeutendern Maſſen die Vorberge der rechten Seite des Frutigthales bilden. Im Streichen dieſer Gebirgsart, von Ralligen über Krattigen und Kien, liegt der kleine Hügel der Tellenburg, deſſen ſüdlicher Abhang durch die Kander in beträchtlicher Ausdehnung

aufgeriſſen iſt. Die Steinart iſt ein Conglomerat; der Mergelſchiefer von Ralligen, in horizontaler aber ſehr unregelmäßiger Lagerung, umſchließt als Bindmittel größere Knauer und Blöcke, theils von dunkelm Kalk, theils von grauen harten Sandſteinen, theils von grünen Ralligerſandſteinen, zugleich aber auch einen 5 Decim. dicken, ganz gerundeten Block von kleinkörnigem weißem Granit, mit ſo vollkommener Granitſtructur, wie ich ſie nie in dieſem Theile der Alpen geſehn. Die Sandſtein- und Kalkknauer erſcheinen bald als große, runde Maſſen, bald aber auch in langen Adern und Trümmern, die der Schichtung folgen, und oft in ſo zarte Faſern auslaufen, daß man ſie unmöglich für Geſchiebe, ſondern nur für im Mergel ſelbſt erzeugte Bildungen halten kann. — In der Fortſetzung des Streichens von Ralligen und Tellenburg treffen wir auf das Gſteigthal, an deſſen linker Seite eine Sandſteinbildung mit untergeordneten Geröllagern anſteht, deren graue Sandſteine ich von denen bey Habkeren nicht zu unterſcheiden wüßte. Es ſetzt dieſelbe durch das Gebirge durch, gegen den Genfer-See zu, weiter fort, und ſchließt zu Sepey Geſchiebe ein, die 1 Meter im Durchmeſſer erreichen, und aus den verſchiedenartigſten Gebirgsarten beſtehen. „Ein räthſelhaftes Geſtein,“ ruft Hr. von Buch [33]) aus, „an einer Stelle, die rings von hohen Kalkgipfeln umſchloſſen wird. Es iſt nicht etwa eine Kalkbreccie ein Kalkconglomerat, es ſchließt eine ganze Sammlung primitiver Gebirgsarten ein, gemengt mit Trümmern von allen Lagern des Chamoſſaire und der andern Uebergangsgebirge. Woher? auf welchem Wege ſind dieſe Maſſen hieher gekommen? Dieſe Frage für ſich iſt ſchon genauer Unterſuchungen in dieſen merkwürdigen Gebirgen werth.“ — Und gleich nachher: „Es giebt vielleicht wenig Beyſpiele von Conglomeraten, die auf eine ſo bedeutende Ausdehnung aus Maſſen einer ſolchen Größe beſtehen, denn es erreichen dieſe Gneuſe

[33]) Roches de Neuchat. Mss. Introd. No. 26 et 27.

bis 3 Fuß im Durchm. in jedem Sinn. Oft glaubt man ſich von Felsblöcken umgeben, die denen des Jura ähnlich, hin und wieder auf den Abhang der Gebirge wären geworfen worden; aber hier haben ſie eine beſtimmte Lage, ſie werden von der bindenden Maſſe der Felslager umſchloſſen, und dieſe Felslager, und mit ihnen die Blöcke, folgen einem Streichen und Fallen von größter Regelmäßigkeit.“

Und doch würde dieſes Conglomerat und ſelbſt dasjenige von Habkeren noch in weit ſtärkerm Verhältniß übertroffen, als ſie die Nagelfluh übertreffen, wenn es wirklich Geſchiebe wären, die von den HH. von Lupin [34]), Uttinger [35]) und Weiß [36]) auf dem Gipfel des Bolgen im Allgau und an ſeiner Südſeite geſehen worden ſind, Geſchiebe von Granit, Gneus, Glimmerſchiefer, welche Felswände von 100 bis 200 Fuß Länge und 50 bis 60 Fuß Höhe bilden! Die große Aehnlichkeit der Mergelſchiefer-, Sandſtein- und Kalkarten, welche die Grundlage dieſer Urfelſen bilden, mit denen von Ralligen iſt ſchon im vorigen Capitel von uns bemerkt worden.

Es kann hier nicht der Ort ſeyn zu unterſuchen, ob alle dieſe Sandſteine und Conglomerate wirklich nur einer, oder ob ſie verſchiedenen Formationen angehören, ob vielleicht die Conglomerate von Sepey ſich, von Etivaz aus, oder über Villeneuve, an die Sandſteine der Vevaiſe und des Molezon, und alſo an die der Bera und des Gurnigels anſchlieſſen, und in welchem Verhältniß beyde zu den angrenzenden Kalkformationen ſtehen; noch weniger würde es mir anſtehen, mich in Vermuthungen über den Urſprung, die Bildungsgeſchichte und das Alter dieſer Formationen einzulaſſen. Was die erſtern Fragen betrifft, ſo ſieht das wiſſenſchaftliche Publikum ſchon ſeit längerer Zeit mit Ungeduld der Mittheilung umfaſſender und entſcheidender Beobachtungen entgegen, für

---

34) Alpina IV, S. 97.
35) Leonh. Taſchenb. Bd. III.
36) Süd-Baiern, S. 75.

deren hohen Werth der Name der beyden Geognoſten Bürge iſt, die jene intereſſanten Gegenden am Ausgange des Wallis bewohnen; und über die letztern dürfen wir hoffen, einſt von eben dem großen Naturforſcher Licht zu erhalten, der auf ſo geniale Art die Räthſel des Faſſathales und der Dolomitpyramiden gelöst hat.

Mein Zweck bey dieſer Abſchweifung war nur, darauf aufmerkſam zu machen, daß an mehrern Punkten im Innern der Alpen Conglomerate vorkommen, die ſich, bey näherer Unterſuchung, der Nagelfluh eben ſo nahe verwandt zeigen möchten, als die Sandſteine, die ſie begleiten, einigen Molaſſen nahe ſtehen, und daß, wenn es auch gelänge, die Möglichkeit einer Anſchwemmung der Nagelfluh aus Süden oder Norden darzuthun, immer noch andere analoge Bildungen unſer warten, an denen ſo beſchränkte Localerklärungen faſt nothwendig ſcheitern müßten. — Die Uebereinſtimmung der Habkeren-Granite mit den Nagelfluhgeröllen des Emmenthals, wenn ſie ſich beſtätigen ſollte, wäre immerhin als eine der merkwürdigſten Erſcheinungen zu betrachten, und wenn man überlegt, daß beyde Conglomerate in gerader Linie liegen mit dem Schwarzwald und den Vogeſen, die ſelbſt auch von Süd nach Norden ſtreichen, und aus identiſchen Gebirgsarten beſtehen, ſo möchte man, von den Anſichten Hrn. von Buchs erfüllt, beynahe glauben, daß dieſe lange Kette von bunten Graniten und Porphyren, die von Frankfurt aus bis Baſel ſich faſt ohne Unterbrechung verfolgen läßt, unter dem Jura, unter der Molaſſe und unter den Kalkalpen durch, ſich bis an unſere höchſten Gebirge forterſtrecke, und durch die bey'm Emporſteigen der Alpen mit hinaufgeriſſenen Trümmer ihre Nähe verrathen habe.

3. Muſchelſandſtein.

Die Gebirgsart, die ich mit dieſem Namen bezeichnen will, hat ſchon früher die Aufmerkſamkeit der Geognoſten auf ſich gezogen. Graf Razoumovski [37]) betrachtet ſie als eine Ablagerung des großen Land-See's, der nach dem Zurückzug des Meeres längere Zeit durch noch die ganze niedrige Schweiz und Süd-Baiern bedeckt haben ſoll, die tiefern Lager alſo als Meer- die obern als Süßwaſſerbildungen; Hr. R. Meyer [38]) beſchreibt ſie als eine Kalkſteinmaſſe, voll von Verſteinerungen und eingemengten kleinen Geſchieben; Hr. Eſcher [39]) in einer frühern Abhandlung, als einen zwiſchen dem Jurakalk und der Molaſſe liegenden, ſehr verſteinerungsreichen Sandſtein, in einer ſpätern als einen der Molaſſe aufliegenden Muſchelſandſtein; Hr. Ebel [40]) unterſcheidet ihn nicht von der übrigen Molaſſe.

Da mir die zum Theil ſchon eingeführte und durch Hrn. Eſchers Autorität unterſtützte Benennung, Muſchelſandſtein, nicht unpaſſend ſcheint, ſo will ich keine neue vorſchlagen; ſie hat vor der Benennung, Muſchelmolaſſe, die vielleicht ſyſtematiſcher ſcheinen möchte, den Vorzug, das Formationsalter noch unbeſtimmt zu laſſen, und auch auf gröbere Conglomerate ausgedehnt werden zu können, da hingegen Molaſſe mit einem näher bezeichnenden Worte verbunden, bis dahin nur auf eigentliche, feine Sandſteine iſt angewandt worden.

Es zerfällt nämlich dieſe Gebirgsart, in ihrer ganzen Ausdehnung betrachtet, ebenfalls in einen Sandſtein und eine Nagelfluh, deren gegenſeitiges Verhältniß aber, wie wir ſehen werden, mehr noch, als in dem bisher beſchriebenen Theil der Molaſſe-Formation, von Dunkel umgeben iſt.

---

37) Jorat II. p. 137. Mem. de Laus. III. p. 209.

38) Alpina I. p. 254.

39) Alpina I. p. 281 et 284.

40) Bau der Erde II. 42 u. f.

Sandſtein.

Der Muſchelſandſtein im engern Sinn beſteht, wie die Molaſſe, größtentheils aus Quarzkörnern, die durch ein kalkartiges Bindmittel verküttet ſind. Seine Feſtigkeit iſt gewöhnlich ſehr bedeutend und nähert ſich derjenigen der harten Molaſſe; die Ueberreſte organiſcher Körper haben wahrſcheinlich, wie bey dieſem, die bindende Kraft des Cements erhöht. In Säuren zerfallen auch die feſteſten Arten zu einem Haufwerk von Sand.

Die grünlichſchwarzen Pünktchen, die wir in vielen Molaſſen gefunden, ſcheinen dem Muſchelſandſtein vorzüglich eigen, und fehlen, ſo viel mir bekannt, niemals. Auſſerdem aber zeichnet ihn vor der Molaſſe die Beymengung einer grünlichen Subſtanz aus, die vielleicht mit jenen Pünktchen nahe verwandt iſt, und in dünnen, ſaftgrünen oder grünlichbraunen, zuweilen wachsartig glänzenden Häutchen den Stein durchzieht, oder den einzelnen Geröllen und Muſchelkernen feſt anſitzt. Wenn dieſelben mehr angehäuft ſind, ſo erhält die Totalfarbe des Steins einen ſehr auffallenden Stich in's Grüne. Endlich kommen nicht ſelten auch größere grüne Theile vor, mit runden, oft kuglichten, platt ſphäroidiſchen, cylindriſchen Formen, von der Größe eines Hirskorns bis zu der einer großen Bohne, auſſen glatt und grünlichbraun, im Bruch feinerdig und hell graulichgrün, theils halbhart, theils leicht zerreiblich. Hr. Prof. Brunner, der auf meine Bitte dieſe Körner gefälligſt der chemiſchen Analyſe unterworfen hat, theilt mir folgende Reſultate mit:

„Mit Hülfe einer Loupe bemerkt man im Bruch einzelne Quarzkörnchen. Das ſpec. Gew. iſt 2, 552. — Vor dem Löthrohr ſchmelzen ſie nicht, es entwickeln ſich aber Waſſerdämpfe und ein deutlicher empyreumatiſcher Geruch. Werden ſie nach dem Erhitzen mit Waſſer befeuchtet, ſo reagiren ſie alkaliſch. In Salzſäure und Salpeterſäure löſen ſie ſich

mit Aufbrauſen leicht und größtentheils auf. In 100 Theilen war enthalten:

Waſſer nebſt thieriſcher (?) Subſtanz		5, 8
Kieſelerde und Spuren von Manganoxyd		16, 2
Phosphorſaurer Kalk		36, 7
Kohlenſaurer Kalk		40, 1
Eiſenoxyd	Spuren	
Talkerde		
Verluſt		1, 2
		100, 0 "

Nach dieſer Analyſe ſcheinen die Körner nahe verwandt mit dem im Greenſand vom Havre vorkommenden Foſſil, das Hr. Berthier analyſirt hat. [41])

Characteriſtiſch für den Muſchelſandſtein iſt, wie es die Benennung andeutet, die große Menge der ihm beygemiſchten Ueberreſte von Schalthieren. Einige Schichtungsabſonderungen ſind ganz mit Steinkernen von Cardien und Cythereen (?) bedeckt, und nicht ſelten folgen mehrere Lagen, nur durch dünne Sandſteinmaſſen getrennt, nahe aufeinander. Auch der Stein ſelbſt wird häufig von unverwitterten Schalbruchſtücken durchdrungen, oder von neſter- und ſtreifenartigen Anhäufungen derſelben ganz verdrängt. Zuweilen ſind auch nach der Erhärtung einige Schalen verſchwunden, und haben leere Stellen zurückgelaſſen, die im Querbruch ſich als feine, länglichte, etwas gebogene Poren zeigen, und deren Wände nicht ganz ſelten mit mikroſcopiſchen Kalkſpathkryſtallen bekleidet ſind.

Der Kalkſpath iſt überhaupt ein treuer Begleiter des Muſchelſandſteins: er durchzieht ihn in feinen Adern, bildet kleine Neſter, und ſcheint oft, beſonders bey den feſtern Abänderungen als eine feinſchuppige, oder ſplittrige Maſſe die Sandkörner ohne Beymiſchung eines andern Cements zu verkütten. In größern Kryſtallen habe ich ihn nie gefunden.

41) Annal. des Mines 1820 p. 197.

Ungeachtet dieſes ſtarken, das der Sandkörner überwiegenden Verhältniſſes, in dem der Kalk erſcheint, geht der Stein indeß meines Wiſſens niemals in eigentlichen Kalkſtein oder auch nur in ſandigen Kalk über, und die Sandſteinſtructur bleibt immer deutlich.

Das Korn deſſelben iſt eben ſo mannigfaltig verſchieden, als das der Molaſſe. Im Aargau fand ich es ziemlich fein, in unſerm Canton größer. Nicht ſelten ſind, bey einem mittlern Korn, kleine Geſchiebe beygemengt, und beſonders zeichnen ſich darunter, z. B. im Bucheckberg, kleine Steinchen von höchſtens 1 Centim. Durchmeſſer aus, ſtumpfeckig, ſehr glatt und faſt ſpiegelnd, ſchwarz, dunkelbraun, ſeltner grünlichſchwarz, im Bruch hingegen bräunlichgelb, flachmuſchlig und eben; Hornſtein oder Feuerſtein ähnlich, nur iſt die Beſchaffenheit der Auſſenfläche auffallend.

Auch die Farbe des Muſchelſandſteins durchläuft alle der Molaſſe eigenthümlichen Nüancen. Wo die Anzahl der Muſchelſchalen bedeutend iſt, nähert ſie ſich dem bräunlichweißen; wo die grünen und braunen Pünktchen und Flecken in beträchtlicher Menge vorkommen, wird der Totaleindruck durch dieſe modificirt; an vielen Orten im Aargau iſt der Stein graulichblau, in unſerm Canton öfters ölgrün.

Wie die meiſten Molaſſen zeigt er Neigung zu dickſchiefriger Abſonderung und wird daher zu Steinplatten benutzt (Jensberg, Bucheckberg). In den Steinbrüchen des Aargau's findet er ſich aber auch in dickern Schichten, welche ſchon zur Zeit der römiſchen Herrſchaft (Mägenwyl) zu Bauſteinen gebrochen wurden; bey Würenlos wird er vorzüglich zu Brunnkaſten verarbeitet.

Die geognoſtiſchen Verhältniſſe des Muſchelſandſteins ſind ſehr einfach:

Er bildet auf allen Hügeln, die ſich am Fuße des Jura zu einer gewiſſen Höhe erheben, bis ungefähr in die Mitte des großen Thales zwiſchen dem Jura und den Alpen, die

oberſten Lager, und iſt meiſt nur durch unbedeutende lockere Molaſſelager von der Dammerde getrennt, nicht ſelten auch unmittelbar in Berührung mit derſelben.

Seine größte Mächtigkeit ſcheint er im Aargau zu erreichen, wo er, zwiſchen Zofingen und Regenſperg, in zahlreichen und großen Steinbrüchen ausgebeutet wird. Bey Würenlos iſt ſeine Maſſe bey 18^{m} dick, bey Mellingen und Mägenwyl vielleicht noch dicker; in unſerm Canton ſchwerlich je über 4 — 6 Meter. Es iſt indeß ſchwer hierüber zu ſichern Reſultaten zu gelangen, denn das Zuſammentreffen des Geſteins mit der tiefern Molaſſe läßt ſich nur ſelten beobachten. Da, wo ich dieſe Trennung geſehen (Aetigkofen im Bucheckberg) iſt ſie ſcharf und ohne Uebergänge. Auch die obere Abſonderung iſt meiſtens ſehr beſtimmt. Beydes wohl eher wegen der Verſchiedenheit des Zuſammenhalts, als wegen urſprünglicher Formationsverſchiedenheit. Der Stein nähert ſich aber der Molaſſe zuweilen ſo ſehr, daß man ihn, wenn er nicht Petrefacten enthielte, unmöglich davon unterſcheiden könnte, und da das Vorkommen der Petrefacten doch immer als etwas Zufälliges betrachtet werden muß, ſo bezieht ſich jede Grenze eigentlich nur auf die deutlich characteriſirten Lager des Muſchelſandſteins und nicht auf ſeine ganze Ausdehnung.

Der weſtlichſte Hügel, auf dem ich den Muſchelſandſtein gefunden, iſt der Jensberg, zwiſchen Aarberg und Nidau. Die Mächtigkeit läßt ſich nicht beſtimmen, aber die lockere Molaſſe geht nur wenig tiefer zu Tage. Die Schichten, nur wenig Decimeter dick, fallen ſehr gleichförmig mit 25^{0} nach 4^{0}. Der Steinbruch liegt gegen Mittag, auf der obern Fläche des Hügels, 567^{m} hoch.

Die Fortſetzung dieſer Lager erſcheint auf der nordweſtlichen Ecke des Bucheckberges, oberhalb Balm, auf 675^{m} Höhe. Die Schichten ſind mächtiger als auf dem Jensberg und bilden gegen Oſten ein ſchroffes, ziemlich weit nördlich

laufendes Felsbord. Sie fallen mit 15° nach 260°. — Wahrſcheinlich würde man auf allen höhern Punkten dieſes langen Hügelzuges dieſen Stein wiederfinden, auch ſind mehrere Steinbrüche darin angelegt. Die bekannteſte Bruchſtelle iſt der Bockſtein, in der Nähe von Aetigkofen, ein Felsriff, das mehrere Meter gegen Weſten aus einem Felde hervorragt, und als eine ſteile Wand ſich ſüdlich zieht. Die Schichten liegen horizontal, ausgenommen am nördlichen Ende, dem eigentlichen Bockſtein, an dem ſich eine locale Störung der Lagerung zeigt. Die Höhe beträgt 537ᵐ. [41])

Bey Utzigen, öſtlich von Bern, und den Alpen beträchtlich näher als jene Stellen, 705ᵐ abſ. Höhe, wird auf der Ebene unter dem Schloß ein Stein ausgebeutet, der mit dem Muſchelſandſtein, in Rückſicht der Petrefacten ſowohl, als ſeines äuſſern Habitus, ſehr große Aehnlichkeit hat; nur ſind die grünen Theile nicht deutlich vorhanden, wenigſtens nicht als Körner, die ſchwarzen Pünktchen und grünlichbraunen Flecken fehlen hingegen keineswegs. Die Schichten ſind von geringer Mächtigkeit, liegen unmittelbar unter der Dammerde und ruhen auf Nagelfluh. Sie fallen mit 3° nach 82°. Am gegenüber liegenden Dentenberg, im Gümligerthal, findet man in gleicher Höhe [42]), an der obern Kante des Hügels, Bruchſtücke von Muſcheln in der Nagelfluh ſelbſt. Es iſt eine Nagelfluh, die in Molaſſe übergeht, mit vorherrſchendem, ſehr grobem und hartem Bindmittel, und zerſtreut eingeſprengten, kleinen Geröllen. — Auch am Abhange des Bantigers, zu Aeſchi, 667ᵐ abſ. Höhe, fand ich einen harten, groben Sandſtein, ganz angefüllt mit kleinen Bruchſtücken

---

[41]) Mittel zw. 541,6 und 533,0. — Ich hatte die Ehre auf meinem erſten Beſuch des Bucheckbergs den um die Naturkunde des Cantons Solothurn viel verdienten Herrn Profeſſor Hugi zu begleiten.

[42]) Die beyden Höhen ſtimmen zufällig bis auf einen Decimeter überein.

von Muſchelſchalen. — Endlich ſollen aus dieſen Gegenden die Platten herrühren, auch grober Sandſtein mit Geröllen und Muſcheln, mit denen mehrere Gebäude in Bern, z. B. das Münſter- und Schulgebäude unterzogen ſind. Man kann dieſe Punkte als die letzten und ſüdlichſten Spuren des Muſchelſandſteins betrachten.

Oeſtlich vom Bucheckberg und, wie die erſt erwähnten Fundorte, bereits auſſerhalb dem Gebiet der dem Jura parallelen Hügel, findet man dieſe Gebirgsart ſehr ausgezeichnet auf den Hügeln bey Burgdorf anſtehend. Auf der Gysnaufluh, 687^{m} hoch, nur 2^{m} unter der Dammerde, durch eine röthliche Molaſſe mit harten Knauern davon getrennt; über Raumsthal, 700^{m} abſ. Höhe, ziemlich hoch von Molaſſe bedeckt; auch auf der nordöſtlichen Fortſetzung dieſer Hügel gegen Bleyenbach. In mehrern großen Steinbrüchen, die dieſen Fundorten ziemlich nahe und gleich hoch liegen, konnte ich indeß keine Spur von Muſchelſandſtein auffinden.

Noch mehr öſtlich bildet dieſe Steinart die oberſten Lager auf der Höhe über Brittnau bey Zofingen, und auf der andern Thalſeite, bey'm Wyckenſchloß. An beyden Orten wird ſie gebrochen, und die Petrefacten von Wycken werden häufig ſchon von Lang und Scheuchzer citirt. Der Brittnauerſtein nähert ſich bereits ſehr der Molaſſe, doch fehlen weder die characteriſtiſchen Petrefacten, noch die grünen Theile; aber in dem Steinbruch, der, etwas nördlich von Wycken, durch ein Seitenthal davon getrennt wird, erblickt man auch dieſe letztern nicht mehr, der Stein iſt oryktognoſtiſch durchaus nicht von der gemeinen Molaſſe zu unterſcheiden, welche tiefer an mehrern Orten anſteht, und nur die wenigen Steinkerne von Muſcheln, die den Muſchelſandſtein beſonders auszeichnen, laſſen ſeine Natur errathen.

Von Zofingen an folgt nun, wie ſchon bemerkt worden, eine faſt ununterbrochene Reihe von Steinbrüchen, zu Endfelden, Lenzburg, Mägenwyl, Mellingen, Wü-

renlos, Poppelz, ſüdlich bis nach Bremgarten, und vielleicht noch weiter, öſtlich bis in die Nähe von Regenſperg. Die abſ. Höhe dieſer Lager iſt wahrſcheinlich geringer als in unſerm Canton.

Weiter öſtlich verlaſſen mich die Spuren dieſer Gebirgsart. Nach einer Note in Andreäs Briefen, S. 58, ſollte man faſt glauben, ſie im Thurgau und bey Berlingen am Unter-See wiederzufinden, und auch Hr. Karg [43]) erwähnt mehrerer Molaſſelager mit Meerpetrefacten zu Bodmann, Hedingen, Berlingen und Zell, die vielleicht hieher gehören.

Ganz unverkennbar habe ich ſie aber, noch beträchtlich viel öſtlicher, auf der oberſten Höhe eines Molaſſehügels bey Burkartshofen, zwiſchen Stauffen und Weiler in Süd-Baiern, gefunden. Es fehlen zwar auch hier die grünen Körner, aber die Lagerung der Gebirgsart, als Decke der etwas tiefer anſtehenden Molaſſe, ihre deutliche Abſonderung in Tafeln von wenig Decimeter Dicke, ihre Feſtigkeit und die Natur ihrer Beſtandtheile, ihre Petrefacten endlich, beſonders die vielen auf den Abſonderungen ſitzenden Cardien, laſſen keinen Zweifel übrig. Sie wird, wie auf dem Bucheckberg und Jensberg, in kleinen, mitten im Wald liegenden Steinbrüchen, unregelmäßig und mit öfterer Unterbrechung, ausgebeutet. Die Schichten fallen mit 25^0 nach 320^0, die tiefer anſtehende Molaſſe hingegen liegt horizontal. — Die niedrigen Hügel dieſer Gegend würden gewiß auch jeden Nichtgeognoſten an die Gegenden des Aargau's und Seelandes erinnern.

Der Muſchelſandſtein begleitet die Molaſſe auch in die innern Thäler des Jura, und erſcheint daſelbſt in Verhältniſſen, die unſere volle Aufmerkſamkeit verdienen.

In dem Thale von Tavannes und Court, das weſtlich durch die Höhen der Freyberge und den Engpaß von Pierre-Pertuis, öſtlich durch den 1037^m hohen Waſſertheiler zwiſchen Court und Gänsbrunnen zugeſchloſſen iſt, und ſeinen Waſſern

[43]) Schriften der Schwäb. Naturf. Bd. 1. S. 56.

nur durch eine enge Felsſpalte gegen Münſter einen Auslauf geſtattet, iſt beſonders in der Nähe von Court der ganze Thalboden mit Molaſſeſand bedeckt. Am Fuß beyder Thalwände findet man niedrige Hügel, mit runden Formen und faſt ganz bewachſen, und in der Mitte des Thales, zwiſchen Bevilard und Court, eine etwas höhere, durch zwey Kuppen ausgezeichnete Hügelreihe, welche insgeſammt, nach den Anſchürfungen und einzelnen Felſen zu urtheilen, theils aus Molaſſe, theils aus Süßwaſſerkalk beſtehen. Das Vorkommen des letztern werden wir an ſeinem Orte ausführlich behandeln, und uns hier nur auf die Molaſſe und die zunächſt damit verbundenen Gebirgsarten beſchränken. — Ganz nahe bey Bevilard zeigt ein Hügel der ſüdlichen Thalſeite, der ſich durch ſeine coniſche Form auszeichnet, an mehrern Stellen den nackten Fels. Seine Höhe über dem Thalgrund beträgt nur 41^{m}, und die abſ. Höhe des Thalgrundes fand ich bey Sorvilier gleich 701^{m}. Die Steinart iſt ausgezeichneter Muſchelſandſtein, demjenigen des Bucheckberges täuſchend ähnlich und voll grüner Theile, in 6 Decim. bis über 1 Meter mächtigen Schichten horizontal gelagert; ſeine Grundlage iſt nicht ſichtbar, aber im Thalbach iſt Molaſſeſand entblöst; in der Höhe wird er unmittelbar von Dammerde bedeckt. — Weit merkwürdiger iſt ein mit jenem in der nämlichen Reihe ſtehender Hügel bey Sorvilier, deſſen Profil an dem Wege nach den obern Alpen vollſtändig aufgeriſſen iſt. Bis ungefähr 20^{m} über dem Thalgrund zeigt daſſelbe nur Molaſſeſand und grauen Mergel; denn folgt ein bey 1^{m} mächtiges Lager von grünem Muſchelſandſtein, auf dieſem ein 7 Decimeter mächtiges Lager von Süßwaſſerkalk mit Planorben und Lymneen, und auf dieſem wieder der vorige grüne Muſchelſandſtein, 2^{m} mächtig. Die Lager fallen regelmäßig ſchwach nördlich. Der Fels iſt ſo ſteil, daß man an der Einlagerung des Kalks in den Muſchelſandſtein nicht zweifeln kann; und die Steinart des obern und untern Sand-

ſteinlagers iſt in Handſtücken unmöglich zu unterſcheiden. Man findet in dem Süßwaſſerkalk hin und wieder einzelne Gerölle von bunten Urgebirgsarten und Quarzgeſteinen, welche in dieſem rings von Kalkfelſen umſchloſſenen Thale ſehr auffallen müſſen; aber mehr noch erſtaunt man, über dem obern Muſchelſandſtein wahre Nagelfluh zu ſehn, bey 5^{m} mächtig, nur von der Dammerde bedeckt, und ſo reich an den mannigfaltigſten Geröllen, bunten Graniten, Porphyren und vorherrſchend ſplittrigen Quarzarten, als irgend ein Lager der Nagelfluh bey Thun oder im Emmenthal. Viele dieſer Gebirgsarten ſtimmen auch vollkommen überein mit den Nagelfluhgeröllen des Emmenthals, beſonders die bunten Granite; es finden ſich ferner, in bedeutendem Verhältniſſe, dunkle Kalkarten, deren Stammort man nur in den Alpen ſuchen kann; aber auch nach längerm Suchen gelang es mir nicht, ein Geröll von Jurakalk zu finden; und dieſe Ausnahme iſt um ſo auffallender, da etwas näher bey Court die erſte Stufe der mittlern Hügelreihe von einem Conglomerat bedeckt wird, das ausſchließlich Jurakalkgerölle enthält und das ich nur deßwegen nicht Nagelfluh nennen kann, weil das Cement nicht aus Quarzſand, ſondern ebenfalls aus kleinen Körnern von Jurakalk beſteht. Uebrigens ſind die Geſchiebe in jener mannigfaltigen Nagelfluh ſo friſch als irgend an den Alpen; die meiſten ſind fauſtgroß und einige gar von 3 Decimeter Durchmeſſer. Dieß alles zuſammengenommen ſetzt uns in nicht geringe Verlegenheit, wenn wir eine wahrſcheinliche Erklärung geben ſollen, wie dieſe Nagelfluh hier entſtanden ſey. Sie von Norden her durch den ganzen Jura durchzuführen, iſt ein vergeblicher Verſuch, denn die topographiſche Beſchaffenheit des Thales, die Seltenheit oder vielmehr gänzliche Abweſenheit ähnlicher Ablagerungen in den nördlichern Thälern, das Vorkommen von Alpenkalk unter den Geröllen, und das Wegbleiben von Jurakalk ſind mit dieſer Vorausſetzung auf keine Weiſe zu vereinigen; eben ſo wenig

vermögen wir indeß einzuſehen, durch welchen Canal dieſe Gerölle von Süden her eingedrungen ſeyn könnten, und das Ausbleiben von Jurakalkgeröllen iſt auch bey dieſer Annahme ein unauflösliches Räthſel. — Das ſchwache nördliche Fallen ſcheint hier Folge der Auflagerung auf den Fuß der Thalwand; aber in dem letzten Hügel dieſer Reihe, gleich hinter Court, ſind die Muſchelſandſteinlager, zwar auch nördlich, aber ſo ſteil eingeſenkt, mit 65° nach 340°, daß ſie ſich unmöglich in dieſer Lage haben bilden können, und nothwendig eine gewaltſame Umwälzung erlitten haben müſſen. Wo finden wir aber den Hebel dazu in dieſem engen Thale? —

Es frägt ſich nun zunächſt, um den Gegenſtand dieſes Abſchnitts feſt zu halten, ob in allem dem Vorhergehenden wohl hinreichende Gründe liegen, den Muſchelſandſtein von der Molaſſe zu trennen, und als eine für ſich beſtehende Formation zu betrachten. Ich glaube nein.

Die Beſtandtheile beyder Gebirgsarten ſind dieſelben, und wenn der Muſchelſandſtein mehr Sand enthält und feſter verbunden iſt, ſo haben wir auch in der Molaſſe Lager und ganze Folgen von Lagern geſehen, die an Feſtigkeit und Kalkgehalt den Muſchelſandſtein vielleicht noch übertreffen. — Seine Lagerung, als oberſte Decke der Molaſſe reicht nicht hin, um ihn von ſeiner Unterlage abzuſondern, denn auch in andern Formationen findet man oft Verſchiedenheiten, und weit auffallendere, zwiſchen den ältern und jüngern Schichten, und überdieß wird er ja auch von Molaſſe bedeckt. — Er geht endlich an mehrern Orten in gemeine Molaſſe über, indem ſeine unterſcheidenden Merkmale nach und nach ausbleiben. Ja ſelbſt mitten in deutlichen Schichtenfolgen deſſelben, z. B., in den Aargauerſteinbrüchen, kommen oft Lager vor, die durch Abnahme des Kalkcements und Mangel der grünen Theile der Molaſſe ſehr nahe ſtehen, oder ganz damit zuſammenfallen. Würden auch die Petrefacten aus-

bleiben, ſo ſieht man gar nicht ein, wie es möglich wäre, die beyden Gebirgsarten zu unterſcheiden.

Alle petrographiſchen und geognoſtiſchen Unterſuchungen ſcheinen daher die Anſicht zu unterſtützen, die den Muſchelſandſtein als eine bloße Modification der Molaſſe betrachtet, entſtanden durch eine ſpätere Beymiſchung organiſcher Theile und Muſchelſchalen, ſo wie auch in unſern Meeren die oberſten Lager des Sandgrundes eine weſentliche Veränderung erleiden mögen; eine Anſicht, die indeß ſehr gut ſich mit der Annahme verträgt, daß die Petrefacten des Muſchelſandſteins weſentlich von denen der eigentlichen Molaſſe verſchieden ſeyen, oder dieſelbe vielmehr beynahe vorauszuſetzen ſcheint.

Nagelfluh.

Es wäre nicht ganz richtig, wenn man die Nagelfluh des Muſchelſandſteins, oder die Muſchelnagelfluh, nur als einen Gerölle einſchließenden Muſchelſandſtein betrachten wollte, obſchon ſich allerdings die nahe Verwandtſchaft beyder Gebirgsarten nicht verkennen läßt.

Das Bindmittel dieſer Nagelfluh beſteht ebenfalls theils aus Sand, theils aus zerbrochnen Muſchelſchalen, die ſich lagerweiſe oft ſo anhäufen, daß ſie den Sand faſt verdrängen. Die Schalen liegen nicht ſelten der Schichtung parallel und befördern ſo die Abſonderung in Platten, doch findet man häufiger dicke Lager, in denen ſie keiner beſtimmten Richtung folgen, und dem Stein durch ihr Ineinandergreifen große Feſtigkeit geben. Viele Schalen ſind, wie im Muſchelſandſtein, nachdem der Stein ſchon erhärtet war, verſchwunden, und haben leere Räume zurückgelaſſen, die im Querbruch als ſchmale Poren erſcheinen, die Wände derſelben ſind meiſtens mit Kalkſpathkryſtallen wie candirt, zuweilen füllt auch der Kalkſpath den ganzen Raum aus. Die

Molaſſe, die den andern Theil des Bindmittels ausmacht, iſt ſehr feſt, theils ſehr grobkörnig, theils ſo feinkörnig, daß man die Körner mit bloßem Auge nicht unterſcheidet.

Die grünen Theile, die den Muſchelſandſtein ſo ſehr auszeichnen, fehlen ganz. Die Anzahl der Gerölle iſt ſehr ungleich, aber immer geringer, als in der eigentlichen Nagelfluh, ſo daß gewöhnlich jedes Geröll ganz vom Bindmittel umſchloſſen iſt, und die andern nicht berührt; oft ſtehen ſie mehrere Centimeter weit auseinander, ja ein großer Theil dieſer Nagelfluh iſt ein wahrer Sandſtein mit zerſtreut eingeſprengten Geröllen.

Die Größe der Gerölle überſteigt ſelten die einer großen Baumnuß, dagegen ſind ſie friſcher und weniger verwittert, als in der Nagelfluh, die den Alpen näher liegt; was freylich größtentheils dem Umſtande beygemeſſen werden muß, daß in den Steinbrüchen, in welchen man die Muſchelnagelfluh beobachten kann, die Verwitterung weniger verſpürt wird. Unter den Geröllen findet man die ausgezeichnetſten Gebirgsarten der Thuner und Emmenthaler Nagelfluh wieder, die rothen und grünen Granite, die grünen und grauen Porphyre mit glänzendem Quarz, ſchwarze und grüne Hornſteine und Kieſelſchiefer u. ſ. w. Die Identität iſt vollkommen. Hingegen habe ich, mit Ausnahme eines einzigen dichten rauchgrauen Kalkgerölls, dem Stockhornkalk ähnlich, nichts entſchieden alpiniſches und gar keine Jurakalkſteine gefunden. Die buntfarbigen Urgebirgsarten herrſchen in großer Mannigfaltigkeit ſo ſehr vor, als in irgend einem Lager der andern Nagelfluh.

Es iſt wohl nicht zufällig, daß die geröllreichſten Maſſen dieſer Nagelfluh ungefähr in einer geraden Linie liegen mit den ſo weit nördlich vordringenden, mächtigen Nagelfluhgebirgen des Thuner-See's und der Emme, und der erſt beſchriebenen ſonderbaren Ablagerung von Sorvilier; da ja ſchon die große Uebereinſtimmung der Geröllarten auf einen

nähern Zuſammenhang dieſer Punkte hindeutet. Weſtlich von dieſer Linie werden die Gerölle in der Muſchelnagelfluh immer ſeltener, und öſtlich ſcheint die Gebirgsart ſich ganz zu verlieren.

Am nächſten den Alpen, wenn man nicht etwa die Lager von Utzigen und vom Dentenberg hieher zählen will, iſt die Muſchelnagelfluh bey Surenhorn, am nordöſtlichen Abhang des Frienisberges anſtehend, in einer Höhe von 686m. Sie erſcheint da in ihrer ganzen Eigenthümlichkeit, in dicken Schichten, die jedoch Neigung zu häufigern Abſonderungen zeigen, mit 19° nach 40° fallend (am nördlichen Eingang des Steinbruchs ſcheinen die Schichten weniger geneigt). Ungefähr 5m vom Boden werden ſie, etwa 3m hoch, von feinem Molaſſeſand bedeckt, in welchem wieder horizontale Trümmer von Nagelfluh erſcheinen, und dieſer Sand miſcht ſich mit der Dammerde.

Eine der günſtigſten Stellen zur nähern Unterſuchung der Muſchelnagelfluh, und Ausmittlung ihrer geognoſtiſchen Verhältniſſe zur Molaſſe und zum Muſchelſandſtein, iſt der große Mühlſteinbruch bey Schnotwyl, in der Verflächung des weſtlichen Buchecbergs gegen die Ebene von Wengi und Meſſen, 547m über's Meer [45]).

Die Nagelfluhſchicht, welche ausgebeutet wird, mit häufigen Geröllen, iſt bey 5m mächtig, und fällt mit 15 bis 20° öſtlich, alſo dem Berge zu. Ihre Grundlage beſteht, nach Ausſage der Arbeiter, aus lockerer Molaſſe. Ueber der Nagelfluh, durch ein dünnes Mergellager davon getrennt, liegen ſehr große, nördlich aufſteigende Ellipſoide, theils aus der untern Nagelfluh, aber mit mehr vorherrſchendem Bindmittel, theils aus grobem Sand beſtehend, und durch dünne, zum Theil ſehr harte, graue Mergellager von einander geſondert. Der längere Durchmeſſer dieſer Ellipſoide beträgt

---

45) Als Mittel zwiſchen 549,3 und 543,8.

mehrere Meter, ihre größte Dicke bey 1^{m}. Die Zwiſchenlager laufen unter ſpitzen Winkeln gegen das untere Mergellager zuſammen, und vereinigen ſich mit demſelben. In dem Sande liegen harte Knauer als platte Ellipſoide, oder abgerundete Tafeln von 1 Decim. Mächtigkeit, dem Streichen der großen Ellipſoide folgend, oft ſo feinkörnig und hart, daß man ſie für dichten Kalk halten könnte. Die ungefähr 2^{m} mächtige Lage dieſer auffallenden Bildungen wird durch eine horizontale, ſehr dünne Schicht feſter Molaſſe oder Mergel quer dnrchſchnitten, über derſelben liegt wieder eine Reihe ſolcher halber Ellipſoide mit abwärts gekehrter Spitze; dann folgt, unmittelbar unter der Dammerde, lockere Molaſſe, oder Sand, mit dunkeln Streifen. Es mag dieſe räthſelhafte Structur im Allgemeinen durch das Zuſammenziehen der Maſſe beym Trocknen, und das Eindringen des feinern Schlamms in die Zwiſchenräume erklärt werden, auf ähnliche Weiſe wie die analogen Bildungen in der gemeinen Molaſſe. Die ellipſoidiſchen Formen deuten auf den Streit der zwey entgegengeſetzten Neigungen nach paralleler und nach kuglichter Abſonderung.

Steigt man von dem Bruche am Abhange des Berges aufwärts, ſo findet man bey Biezwyl die gewöhnliche lockere Molaſſe der ſubjuraſſiſchen Hügel, mit horizontal liegenden, harten Knauern, und auf der oberſten Höhe des Berges, mehr ſüdlich, erreicht man das vorhin erwähnte Felsbord von Muſchelſandſtein, 675^{m} über's Meer. Steigt man von demſelben nach Balm hinunter, ſo ſtößt man an der ſüdweſtlichen Kante des Berges überall nur auf Molaſſe mit harten Knauern, bis man ganz in der Ebene, und tiefer als der Schnotwyler Steinbruch, die Grundlage des ganzen Hügels, den bunten Mergel anſtehend findet.

Dieſe Verhältniſſe ſcheinen entſcheidend. Die Nagelfluh von Schnotwyl, ſo glaubt man ſchließen zu ſollen, liegt mitten in der Molaſſe als untergeordnetes Lager, oder als ſtock-

förmige Bildung; ſie wird von Molaſſe in einer Mächtigkeit von mehr als 120ᵐ bedeckt, und durch dieſelbe vom Muſchelſandſtein des Bucheckberges getrennt. — Aber gegen dieſe einfache Anſicht laſſen ſich ſehr bedeutende Einwürfe machen, und das Vorkommen der Muſchelnagelfluh an andern Punkten ſpricht eher für ihre Formationsidentität mit dem Muſchelſandſtein, als für die Trennung beyder Geſteine durch eine ſo mächtige Lage von Molaſſe. Es läßt ſich auch dieſe Identität mit der gegenwärtigen ſtarken Niveauverſchiedenheit entweder dadurch in Einklang bringen, daß man annimmt, bey der Entſtehung beyder Steinarten ſey dieſer Höhenunterſchied ſchon vorhanden geweſen, und dieſelben Körper, die über Balm ſich auf die Höhe ablagerten, haben bey Schnotwyl erſt in der Tiefe des Steinbruchs Grund gefunden; durch die leicht denkbare, urſprüngliche Verſchiedenheit des Grundes, oder die natürliche Tendenz loſer Gerölle ſich an den tiefſten Punkten zu ſammeln, würde ſich auch die abweichende Beſchaffenheit beyder Gebirgsarten erklären; oder daß man einen localen Einſturz vorausſetzt, durch welchen die Schnotwyler Nagelfluh aus dem Zuſammenhang mit dem Bucheckberglager ſey losgeriſſen worden. — Die eine wie die andere Hypotheſe beruht, wie man ſieht, auf der Annahme, daß die Lager von Schnotwyl nicht in den Berg ſelbſt eindringen, ſondern nur an der Auſſenfläche haften, und höchſtens von leichten Molaſſebildungen bedeckt werden, wie der Muſchelſandſtein ſelbſt auch. Nach der Configuration des Landes, und bey der noch geringen Ausdehnung des Steinbruchs in öſtlicher Richtung, laſſen ſich weder für, noch wider dieſe Annahme entſcheidende Gründe auffinden. Nicht ungünſtig iſt ihr die ſehr unregelmäßige und zum Theil ſtarke Neigung der Schichten; denn die Lagerung der Molaſſe-Formation in der Tiefe iſt ſonſt allgemein ohne Spuren gewaltſamer Störungen, auf lange Strecken hin gleichförmig und weniger geneigt als an der Oberfläche.

Die Muſchelnagelfluh, mit weniger Geröllen als zu Schnotwyl, zeigt ſich wieder an der Südſeite des Dotzingergbergs, hier aber mit nordweſtlichem Fallen, und, was noch wichtiger iſt, von mächtigen Molaſſelagern bedeckt. Ich fand zuerſt bey Dotzingen, ungefähr 20^m über der Aar, anſtehende lockere Molaſſe mit harten Knauern der Muſchelnagelfluh aufliegend, mit 40° nach 330° fallend, im Ganzen aber ſehr unregelmäßig; dann, bis gegenüber Dießbach, an ſehr vielen Stellen die lockere Molaſſe mit Knauern, immer mit nordweſtlichem Fallen; in einem verlaſſenen Steinbruch endlich lag zu unterſt bey 3^m hoch Nagelfluh, über ihr bey 5 Decim. mächtig feſte Molaſſe, dann wieder 3^m hoch Nagelfluh, und auf dieſer lockere Molaſſe bis an das obere Ende des Bruchs, und wahrſcheinlich bis auf die noch bedeutend erhöhte obere Fläche des Hügels. Es ſcheint nach dieſem die Nagelfluh hier wirklich zur Hauptmaſſe des Berges zu gehören, und noch ſehr hoch von Molaſſe bedeckt zu werden. Würde ſich auf der Höhe der Muſchelſandſtein anſtehend zeigen, ſo bliebe wohl über die Verſchiedenheit beyder Ablagerungen kein Zweifel mehr; aber die nach allen Seiten verbreitete Waldung läßt wenig Hoffnung, daß die Frage hier ſo direct entſchieden werden könne.

Ganz nahe am Jura, zwiſchen Brügg und Mett, wenig über die Fläche des Bieler-See's erhöht, iſt die Muſchelnagelfluh durch einen Steinbruch aufgedeckt worden. Sie zeigt ſich in mächtigen Schichten, mit ſenkrechten Querabſonderungen; auf ihr liegt ein harter, ſchieferiger Sandſtein, wahrſcheinlich noch zum Bindmittel gehörend, dann lockerer Molaſſeſand mit dunkeln Streifen, und etwa 15^m höher, aber etwas ſüdlich zurückſtehend, ſo daß wie zu Schnotwyl Zweifel über die Auflagerung erhoben werden könnten, rother Mergel. Auch unter der Nagelfluh tritt Molaſſe hervor. Die Schichten fühlen hier ſchon die Einwirkung des Jura, die öſtliche und nördliche Einſenkung iſt verſchwun-

den, und das allgemeine Geſetz der Schichtenneigung in der Nähe des Jura macht ſich geltend: ſie fallen mit 47° nach 190°. Der Bruch iſt indeß noch durch die ganze Ebene von Mett vom Jura geſchieden, das ſtarke ſüdliche Fallen kann alſo nicht Folge der Ablagerung auf einer ſchiefen Fläche ſeyn; iſt es vielleicht zufällig, nur local? oder war die Nagelfluh bereits gebildet, als die urſprünglich horizontalen Juraſchichten ihre ſtarke Neigung erhielten, und wurde ſie mit dieſen aus der Tiefe geriſſen?

Am Jensberg fand ich ganz oben, wie ſchon erwähnt worden, den Muſchelſandſtein, ungefähr in mittlerer Höhe über Jens den bunten Mergel, und zwiſchen beyden Molaſſe mit harten Knauern. Am nördlichen Fuß lagen, als ich dort war, mehrere große Nagelfluhblöcke, die mir zur Schnotwylerformation zu gehören ſchienen, deren Stammort ich aber nicht entdecken konnte. Sie deuten ebenfalls auf ein vom Muſchelſandſtein unabhängiges, tieferes Nagelfluhlager.

Hingegen ſcheinen die Verhältniſſe am andern Ende des Bieler-See's und weiter weſtlich mehr die entgegengeſetzte Anſicht, welche Nagelfluh und Sandſtein als identiſche Bildungen betrachtet, zu begünſtigen. Die Nagelfluh bildet dort, wie der Sandſtein im Aargau, meiſtens die Decke der Hügel, die Gerölle werden ſeltner, und der Stein iſt eher Sandſtein zu heißen. Die grünen Theile fehlen indeß durchgehends.

Man findet die Nagelfluh auf beyden Seiten des Julimont durch Steinbrüche aufgeſchloſſen. Am nördlichen Abhang, in 558^{m} Höhe, liegt ſie auf lockerer Molaſſe mit harten Knauern, die tiefer mit buntem Mergel wechſelt; ſie wird auch von Molaſſe bedeckt, doch erreicht ſie beynahe ſchon die obere Fläche des Hügels. Die Muſchelſchalen ſind, der Schichtung parallel, in beſondern Lagen oder Streifen angehäuft, da hingegen andere Theile des Steins, mit dieſen Streifen übrigens innig zuſammenhängend, beynahe leer davon ſind. Die Nagelfluhſchichten fallen mit ungefähr 20°

öſtlich, die der aufliegenden Molaſſe ſind horizontal, oder eher ſüdlich eingeſenkt. — Am ſüdlichen Abhang iſt die Nagelfluh ohne alle Molaſſebedeckung und fällt mit etwa 10° nördlich. In mehrern Anſchürfungen ſieht man unter ihr lockere Molaſſe und harte Knauer.

Mit dieſer Nagelfluh ſtimmt diejenige der Steinbrüche zu Brüttelen, öſtlich von Ins, vollkommen überein. Sie enthält ebenfalls weniger Gerölle, als die Schnotwyler, aber immer dieſelben Granite und Porphyre, und wie am Julimont wird ſie unmittelbar von der Dammerde bedeckt. Indeß liegen die Brüche nicht auf der oberſten Höhe, und die Nagelfluh könnte tiefer in den Berg hinein wohl noch Molaſſelager tragen. Aber auf dem Miſtelachberg, 642m über's Meer, iſt die Nagelfluh unmittelbar unter dem Signal aufgebrochen, und dieſes, das den höchſten Punkt des Berges bezeichnet, iſt wohl ſelbſt in ihre Maſſe eingetrieben. Auch hier ſind die Gerölle ſparſam eingeſprengt, mehr noch als bey Ins, aber Nagelfluh und Gerölle ſind unverkennbar dieſelben. Wie ſonderbar — hier am Fuſſe des Jura Granite und Porphyre, und an der gegenüberliegenden Seite der Alpen, zu Guggisberg und im Freyburgiſchen, Jurakalk in der Nagelfluh zu finden!

Noch mehr weſtlich gelangen wir zu den berühmten, ſchon vom Graf Razoumovski beſchriebenen Steinbrüchen bey Tour de la Moliere, bey Seyrie und Bollion. Der Stein, der in einer Mächtigkeit von 8 bis 10m der lockern Molaſſe dieſer Gegend aufliegt, und nach Razoumovski noch weiter ſüdlich bis in die Mitte der Waadt die Decke der Hügel bildet, enthält nur ſehr wenige Gerölle mehr, und iſt kaum noch Nagelfluh zu heiſſen; aber die Feſtigkeit, den ſtarken Kalkgehalt, die vielen Aederchen und Blättchen von Kalkſpath, die dicken Schichten mit Anlage zu dickſchiefriger Abſonderung, hat er mit der Nagelfluh der öſtlichen Hügel gemein, und nach ſeinem topographiſchen Vorkommen erſcheint

ſcheint er deutlich als die Fortſetzung der Nagelfluh des Miſtelachberges. Die Schichten im Steinbruch der Moliere fallen mit 15 ° nach 50 °, ziemlich regelmäßig; auch in den übrigen Steinbrüchen herrſcht nordöſtliche Einſenkung. Die abſolute Höhe der Tour de la Moliere wird vom Graf Razoumovski gleich 347 Toiſen oder 676^{m} angegeben; ich fand die des Seyrieſteinbruchs gleich 590^{m}.

Oeſtlich von Schnotwyl habe ich die Muſchelnagelfluh nirgends mehr anſtehend geſehen, nur ſind mir zwiſchen St. Urban und Brittnau an mehrern Orten größere Blöcke aufgefallen, die ich geneigt wäre dafür anzuſprechen. In derſelben Gegend iſt indeß der Muſchelſandſtein auf allen Höhen anſtehend, ohne die geringſte Annäherung zur Nagelfluh zu zeigen; man möchte daher beynahe hier, wie am Jensberg, auf ein tieferes, für ſich beſtehendes, Nagelfluhlager ſchließen.

Nachdem wir nun ſorgfältig alle Punkte unterſucht haben, wo ſich Spuren der Muſchelnagelfluh zeigen, befinden wir uns alſo in derſelben Ungewißheit über das Verhältniß dieſer Gebirgsart zum Muſchelſandſtein, als vorher. Für die Verſchiedenheit beyder ſprechen die Verhältniſſe am Dozingerberg und die Nagelfluhblöcke am Jensberg und bey Brittnau, für ihre Identität die Aehnlichkeit beyder Gebirgsarten, und der allmählige Uebergang der einen in die andere. Es wird ſich in einem der folgenden Capitel zeigen, daß auch die Petrefacten auf einen ſehr engen Zuſammenhang zwiſchen den beyden Ablagerungen ſchließen laſſen.

Sehr beachtenswerth iſt die gewöhnlich ziemlich merkliche und gegen alle Regel ſich ſträubende Neigung der Nagelfluhſchichten. Wir haben öſtliche, weſtliche, nördliche und ſüdliche Einſenkung gefunden, unter Winkeln von 20 bis 40°; nicht ſelten zeigen ſich Umbiegungen im gleichen Steinbruch, wie zu Surenhorn und Schnotwyl, oder im gleichen Hügel, wie am Julimont. Die Sache wird noch auffallender, wenn

man erwägt, daß die Grundlage oft horizontal zu liegen ſcheint, oder, unter weniger ſtarken Winkeln, oft nach andern Richtungen geneigt iſt. So fallen am Julimont die tiefer liegenden Molaſſe- und bunten Mergellager ſüdlich, die Nagelfluhlager öſtlich und nördlich. Auf dem Miſtelachberg iſt die Nagelfluh mit ungefähr 10° nordöſtlich eingeſenkt, die Molaſſe und der bunte Mergel tiefer am Berg, ſchwach nordweſtlich. Bey Surenhorn ſind ähnliche Verhältniſſe. Man kann dieſe ſeltſame Erſcheinung einigermaßen durch die Annahme erklären, daß die ſchwachen Einſenkungen der Grundlage erſt nach der Erhärtung der Nagelfluh ſtatt gefunden haben: jene weichern Gebirgsarten konnten durch ſanfte Biegungen den auf große Diſtanzen hin wirkenden, unterirdiſchen Urſachen nachgeben, und, bey einem geringern Fallwinkel, die Niveauverſchiedenheit durch größere horizontale Entfernung ausgleichen; aber die dicken, feſt zuſammenhängenden, keiner Biegung fähigen Nagelfluhlager mußten bey einem plötzlichen Wanken ihrer Grundlage zerberſten, und, als Folge dieſes gewaltſamen, und daher regelloſen Zerreißens, ſtärkere und keinem Geſetz gehorchende Neigungen annehmen.

Drittes Capitel.

Neuere Bildungen über der Molaſſe-Formation.

Obſchon es einer folgerechten Eintheilung angemeſſener ſcheinen möchte, unmittelbar an die geognoſtiſche Unterſuchung der Molaſſe-Formation die Beſchreibung ihrer Petrefacten anzuknüpfen, ſo glaube ich doch beſſer zu thun, die in der Ueberſchrift angekündigten Gegenſtände vorauszuſchicken, einerſeits, weil es auch kein geringer Uebelſtand wäre, ſo nahe verwandte Gegenſtände, wie die des vorigen und dieſes Capitels, größtentheils Beſchreibungen ſich ſehr ähnlicher Gebirgsarten, durch einen ganz heterogenen, mehr zoologiſchen, zu trennen, andrerſeits, weil dieſer letztere aus der Kenntniß der neuern Bildungen Vortheile ziehen wird, die er, wenn ihm der Vorrang geſtattet würde, nicht eben ſo erwiedern könnte.

Es iſt indeß nicht meine Abſicht, dieſem Capitel eine ſo große Ausdehnung, wie dem vorhergehnden zu geben. Die einzigen Bildungen, die der Molaſſe aufgeſetzt erſcheinen, ſind die des aufgeſchwemmten Landes, und obſchon zwar dem Agronomen, dem Hydrotechniker, dem Straßenbaumeiſter die Kenntniß der verſchiedenen Ackerkrumen, Kiesbänke, Torflager u. ſ. w. von höchſter Wichtigkeit ſeyn muß, obſchon auch für die allgemeine Phyſik ſich gewiß einſt aus dem Studium derſelben große und unerwartete Reſultate ergeben werden, über das frühere Niveau, die Laufgeſchwindigkeit und daher die Waſſermaſſe der Ströme, alſo auch über das Quantum des in den Gebirgen verdichteten Waſſers, über die Vertheilung dieſes Quantums auf das Jahr, über das damit auf's engſte zuſammenhängende, frühere Klima u. ſ. w.; ſo kann doch die Unterſuchung jener Bildungen wenigſtens in geognoſtiſcher Hinſicht nur von ſehr untergeordnetem Intereſſe

ſeyn, da dieſelben ihrer ganzen Natur nach Localbildungen ſind, die mit jedem Landſtrich und Flußgebiet abändern, und alſo nicht geeignet ſeyn können, die allgemeinen Geſetze der Lagerung, die allein Gegenſtand geognoſtiſcher Forſchung ſind, im Geringſten aufzuklären. Ich werde mich daher vorzüglich auf dasjenige beſchränken, was mit unſerm Hauptgegenſtand in näherer Berührung ſteht, immer die mir bekanntern Gegenden um Bern vorzugsweiſe im Auge behaltend. Wo ſich indeß Gelegenheit dazu darbietet, will ich auch nicht unterlaſſen, Materialien zu einer künftigen Bearbeitung jener practiſchen, und allgemein phyſikaliſchen Fragen hier niederzulegen.

Die engliſchen Geognoſten unterſcheiden unter den neuern, nicht in regelmäßigen Lagern erſcheinenden Bildungen diejenigen, die von jetzt nicht mehr wirkenden Urſachen herrühren, von denen, deren Bildung ſtets noch fortſchreitet, und heiſſen die letztern Alluvial-Formationen, die erſtern Diluvial-Formationen; indem ſie von dieſen vorausſetzen, daß ſie insgeſammt von einer einzigen großen Kataſtrophe herſtammen, die im flächern Land unſere Thäler gebildet, die großen Kieshügel aufgehäuft, die Urfelsblöcke viele Meilen weit fortgetragen, die ganze damalige Schöpfung von Mammuths, Maſtodonten, Hyänen und Hölenbären vernichtet habe, und ebendieſelbe alles überſchwemmende Fluth geweſen ſey, von der uns die heilige Schrift und die Sage aller Völker das Andenken aufbewahrt hat. Ich will dieſe Eintheilung beybehalten, ohne dem Wort Diluvium indeſſen den ſpeciellen, etymologiſch ihm freylich zukommenden Sinn beyzulegen, den ihm, einer gutgemeinten Abſicht zu lieb, ich glaube zuerſt Herr Buckland gegeben hat. Daß alle zwiſchen den jüngſten regelmäßigen Lagern und dem Alluvium liegenden Gebilde von einer einzigen momentanen Fluth herrühren, iſt eine Vorausſetzung, die durch die Geognoſie eben erſt bewieſen werden ſoll, aber meines Wiſſens noch nicht erwieſen iſt,

und welcher, in unſerm Lande wenigſtens, ſehr große und kaum zu beſeitigende Hinderniſſe im Wege ſtehen. Wollte man aber zwiſchen den Bildungen der Sündfluth und andern Ablagerungen, die nicht mehr fortdauern, unterſcheiden, ſo erhielten wir drey Abtheilungen, ſtatt zwey, und die erſte würde immer noch auf der Hypotheſe beruhen, daß ſich die Spuren jener Fluth wirklich erkennen laſſen; wir hätten einen Claßbegriff ohne Inhalt. — Für unſere zwey Abtheilungen, der geſchloſſenen und der noch fortdauernden Bildungen, wären freylich ſchicklichere Namen ſehr zu wünſchen; denn auch die Benennung Alluvium muß auf mehrere ihrer Gegenſtände ſehr gezwungen angewendet werden, und ohne vorausgeſchickte Erklärung, daß die Worte nicht nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch zu verſtehen ſeyen, würde man ſich kaum einen Begriff von Alluvialtorflagern, Alluvialtuff u. ſ. w. machen können. Doch wollen wir nicht um Worte ſtreiten.

Daß es übrigens mit unſerer Trennung der neuern Bildungen nicht ganz ſtrenge genommen werden dürfe, iſt wohl überflüſſig zu erinnern. Mehrere Arten derſelben, z. B. eben die Tuffablagerungen, ſind an einigen Stellen geſchloſſen, an andern dauern ſie noch fort, ſo auch die Kieslager; es wäre ermüdend geweſen, dieſelben unter beyden Titeln aufzuführen, und die Angabe von Localitäten hätte überdieß noch weitläufige und wenig belehrende Nachforſchungen gefordert; ich habe daher in jeder Abtheilung nur diejenigen Ablagerungen aufgenommen, die mir beſonderes Intereſſe darzubieten ſchienen, und ihnen den Beynamen Diluvial oder Alluvial gegeben, je nachdem ſie mehr mit einem längſt verfloſſenen, oder mit dem noch fortdauernden Zuſtand der Dinge ſich in Verbindung zeigten.

Erſter Abſchnitt.

Diluvial-Formationen.

1. Kies- und Sandlager.

Beynahe in allen unſern breiten Thälern iſt die Molaſſe mehr oder weniger, oft bey 40m hoch mit einer Ablagerung von Kies, Grien geheiſſen, Sand und Lehm bedeckt, welche die vielen Unebenheiten der obern Fläche der Molaſſe zum Theil wieder ausgeglichen hat.

Gewöhnlich iſt Kies und Sand ganz loſe; die Gerölle des erſtern ſind mit Sand und Lehm gemengt, die bey jedem nicht eben ſtarken Schlag, oder bey Berührung mit Waſſer zerfallen, und nur durch die eigene Schwere und Reibung einen geringen Grad von Zuſammenhalt annehmen; doch findet man zuweilen einzelne Neſter und Lager, die, ohne ſich äuſſerlich von den übrigen lockern Molaſſen zu unterſcheiden, eine Feſtigkeit beſitzen, die mit derjenigen mancher Nagelfluh die Vergleichung aushält, oder ſie gar noch übertrifft; ſeltner iſt eine ſolche Feſtigkeit der ganzen Ablagerung gemein.

Die Verküttungsart der Gerölle unterſcheidet ſich nicht weſentlich von derjenigen der Nagelfluh. Es vermittelt ſie ein ſandiges Bindmittel, das immer vielen Kalk enthält, und daher heftig mit Säuren braust. Es beſteht gewöhnlich aus einem groben, ſchwärzlichen Sand, der aber eben ſo viel, oder mehr Kalkkörner als Quarzkörner enthält, und, auch wenn er ſehr feſt verküttet iſt, ſehr porös erſcheint, indem die kleinern Zwiſchenräume zwiſchen den platten Kalkkörnern nicht durch noch feinere Theile ausgefüllt ſind. Oft auch überzieht ein weißlicher Kalkleim die Gerölle mit einem dünnen Häutchen, das wohl als Rückſtand des mit Kalk geſchwängerten Waſſers betrachtet werden muß, in welchem die Geſchiebbank ſich gebildet hatte. — Obſchon ich dieſe Structur des

Bindmittels bey ſehr vielen dieſer neuern Conglomerate gefunden, ſo will ich indeß nicht behaupten, daß Cemente mit reinerm Quarzſand, von feinerm Korn und ohne leere Poren, von den Cementen wahrer Nagelfluh in nichts verſchieden, ganz fehlen. — Meiſtentheils iſt das ſandige Bindmittel in weit beträchtlicherm Verhältniſſe vorhanden, als die Gerölle, und öfters bildet es eigene Neſter und Lager, bald mit ſcharfer Trennung von den gröbern Maſſen, bald durch allmählige Aufnahme von Geſchieben in dieſelben übergehend.

Die Gebirgsarten der Gerölle ſind je nach der Gegend verſchieden. Um Bern herum und im ganzen Aarthale behaupten die dunkeln, alpiniſchen Kalk- und Grauwackearten das Uebergewicht; beygemengt ſind Alpengranit-, Alpengneus- und bunte Nagelfluhgerölle. Bey Ins fand ich nur Juragerölle. Bey Kirchberg und im untern Emmethal nur bunte Nagelfluhgerölle. Eine genauere Unterſuchung würde zuverläſſig ſchätzbare Aufſchlüſſe über den frühern Lauf unſerer Ströme und die Geſchichte unſerer Thalbildung gewähren. So ſcheinen z. B. in den Grienmaſſen bey Könitz und Bümplitz die alpiniſchen Kalk- und Sandſteine weit ſtärker vorzuherrſchen, als in denen des, mehr in der Richtung des Aarthales gelegenen, Bremgartenwaldes; woraus man ſchließen darf, daß jene nicht von Waſſern abgeſetzt worden, welche mächtige Nagelfluhmaſſen durchfloſſen hatten, vielleicht von der Senſe.

Die Größe der Gerölle iſt, wie in der Nagelfluh, ſehr verſchieden, zuweilen findet man ſogar einzelne große Blöcke davon umwickelt, doch erreichen dieſe in den Ablagerungen, die wir hier näher im Auge haben, niemals eine ſo bedeutende Größe, wie in den eigentlichen Schuttmaſſen, und ihre Kanten ſind meiſt abgerundet.

Sowohl die feſten, als die ganz loſen Kies- und Sandbildungen erſcheinen nicht, wie meiſtens die Glieder der Molaſſe-Formation, in regelmäßigen Lagern, die mit gleicher Mächtigkeit oft Meilen weit fortſtreichen, ſondern mehr in

ungeſchichteten Maſſen, die zwar auch ſehr deutliche Spuren periodenweiſer, horizontaler Ablagerung zeigen, aber ſo wenig regelmäßig, daß man die Abſonderungen nach kurzem Anhalten bald wieder ganz verliert. Beſteht die Hauptmaſſe aus Geröllen, ſo iſt der Sand in langen Neſtern, die oft das Anſehen von Lagern gewinnen, oder in großen Mulden eingelagert. Die Schichtung läßt ſich dann an der großen Längenausdehnung dieſer Neſter, deren oft mehrere über einander mit Geröllen wechſeln, nicht verkennen; man bemerkt ſie auch an einer gewiſſen Streifung des Sandes ſelbſt, die von einer regelmäßigen Lage der Sandtheile, beſonders der etwas gröbern platten Kalkkörner, herzurühren ſcheint. — Die Lager, welche feſter verküttet ſind, ſtehen zuweilen über ein Meter weit aus den lockern, leichter zerſtörbaren Maſſen hervor. Die Auſſenfläche dieſer Ablagerungen iſt überhaupt gewöhnlich ſehr uneben, und zeigt hervorſpringende Ecken und größere Aushölungen, welche ſehr verſchiedene Grade des Zuſammenhalts bezeichnen. Niemals findet man die gleichförmigen, ich möchte ſagen glatten, Wände der wahren Nagelfluh, welche ohne alle Vertiefungen oder Unebenheiten, als die vom Hervorſtehen der Gerölle herrühren, oft auf lange Strecken hin vollkommene Ebenen, oder ſanfte Bauchungen bilden.

Als untergeordnete Glieder dieſer Bildungen ſind die mehr oder weniger reinen Lehm- und Töpferthonlager zu betrachten, von blauen und hellbräunlichen Farben, gewöhnlich unmittelbar unter der Dammerde liegend, und ſich mit ihr vermengend. Sie werden an vielen Orten zu Töpferarbeiten, Ziegelbrennereyen und andern Benutzungen ausgebeutet.

Eine der lehrreichſten Gegenden zur Beobachtung dieſer neuen Bildungen iſt die von Strätligen und der Kanderbrücke. Man ſieht an der neuen Straße, die von dieſer nach Wimmis führt, den Durchſchnitt der Hügelkette, auf welcher Strätligen ſteht, von dem oberſten Rücken bis an das Waſſer entblößt, in einer Höhe von wohl 60m. Kalk- und

Grauwackengerölle, wie ſie noch jetzt die Kander und Simme herbringen, ſind in der obern Hälfte des Durchſchnitts, feſt verküttet durch einen grauen, ſandigen Lehm, der aus der Zerſtörung der Thon- und Mergelſchiefer des Frutigthales entſtanden ſeyn mag. Man hat, um die Straſſe in dieſen Schutt einzuſchneiden, Sprengarbeit anwenden müſſen. Mitten in dieſer Maſſe bemerkt man auch größere Blöcke von Alpengranit oder Kalk, ziemlich abgerundet und mit ihren breitern Flächen horizontal liegend; Spuren von Schichtung ſind aber, einige dunklere, horizontale Streifen am andern Ufer ausgenommen, keine wahrzunehmen. So bis ungefähr in die halbe Tiefe, wo dann eine deutliche, horizontale Abſonderung folgt, als ob zwiſchen der Entſtehung der obern und untern Maſſen eine beträchtliche Zeit verfloſſen, oder beyde unter verſchiedenen Umſtänden wären abgeſetzt worden. Die untern Maſſen erſcheinen in langen Neſtern, von ungleicher Feſtigkeit, ſo daß die einen mehr als die andern hervorſtehen; ihre Gerölle ſind immer noch Kalk und Grauwacken, aber ſtatt durch Lehm, ſind ſie durch magern Sand verküttet, und dieſer Sand bildet oft eigene Lager, oder längere Neſter, die man iſolirt unmöglich von Molaſſe unterſcheiden könnte. Höchſt auffallend bey einer ſo neuen Formation iſt das ziemlich ſtarke, öſtliche Einfallen dieſer Neſter, unter einem Winkel, der nahezu 45° erreicht; man bemerkt daſſelbe längs dem ganzen Bett der Kander und Simme bis Wimmis, ſo wie auch die horizontale Trennung von der obern Maſſe, die indeſſen zwiſchen dem Strätlighügel und Wimmis nur noch wenige Fuß Höhe hat. — Ungefähr eine halbe Stunde nördlich von Strätligen, findet man am rechten Ufer des alten Kanderbettes, mitten in der obern Schuttmaſſe, bey 20^m unter dem Rücken des Strätlighügels, ein horizontales, $0{,}3^m$ mächtiges Braunkohlelager, aus dicht zuſammengepreßten, bräunlichſchwarzen Holzſtücken, Pflanzenſtengeln u. ſ. w. beſtehend, die ſich in dünnen Schichten von einander ablöſen

laſſen. Scheuchzer citirt einen Bucciniten aus dieſem Lager[46]; man hatte ihn wahrſcheinlich gefunden, als die Kohle durch einen Stollen noch ausgebeutet wurde. Wie die ganz ähnliche Braunkohle von Utznach, iſt das Lager in einen feinen, blauen Thon eingeſchloſſen, der es von der gröbern Geröllmaſſe trennt. — An dieſer bemerkt man über dem Lager horizontale ſchwarze und rothe Streifen, die von einem feinen, ſtaubartigen Anflug herrühren, der ziemlich tief hinter die Auſſenfläche eindringt; der rothe Staub iſt Eiſenhydrat, der ſchwarze färbt Borax amethyſtblau und iſt alſo Mangan.— Am linken Ufer des alten Kanderbettes ſind die Geſchiebe ſo feſt verküttet, daß ſie, wie in mancher Nagelfluh, weit eher zerſpringen, als vom Bindmittel losreiſſen, und dieſes bricht beym Zerſchlagen in ſcharfkantige Stücke, mit ebener Bruchfläche.

Die mächtigen, größere Hügel bildenden Schuttmaſſen von Thungſchneit und Jaberg, unweit der frühern Einmündung der Kander in die Aare gelegen, ſind wohl als die Fortſetzung der eben beſchriebenen Ablagerung zu betrachten, und beweiſen wie dieſe, daß die Kander und Simme, oder die Waſſer des Frutig- und Siebenthales früher eine ungeheure Maſſe von Geſchieben hervorgewälzt haben.

Der Boden in der Umgegend von Bern beſteht an vielen Stellen bis in eine Tiefe von 40^m nur aus Geröll- und Sandmaſſen. An dem Ufer der Aar, in der Nähe der Karlsruh, und am Abhang des Wylerholzes, bilden dieſelben hohe und wilde Felſen, zum Theil überhangend und an Gebirgsſcenen der Alpen erinnernd.

Ganz unerwartet iſt das Vorkommen ſolcher Gebirgsmaſſen, deren Anlage zu horizontaler Schichtung auf eine ruhige Ablagerung in längern Zeiträumen ſchließen läßt, auf Höhen oder an Abhängen, die gegenwärtig ſehr hoch über dem Ni-

---

46) Mus. diluv. No. 252, b.

veau der Thalwaſſer liegen. So auf dem höchſten Punkt der Grauholzſtraße, wohl 150^{m} über der Aare, abwechſelnde Sand- und Geröllager, faſt ausſchließlich Alpenkalk enthaltend, auch Alpengranit und einzelne Nagelfluhgerölle. Iſt es immer noch die Senſe, die früher hier durchfloß, oder deuten die Granite eher auf die Kander? — Noch auffallender ſind ähnliche Ablagerungen von ſehr altem Ausſehen, an der Mittagſeite des Frienisberges, ganz nahe bey Maykirch; ihre Höhe über die Aare bey Bern beträgt 170^{m}, und man beherrſcht von da aus das ganze Land, das weſtlich von dem Plateau des Längenbergs liegt, bis an die Schweinsberge. Die Geſchiebe beſtehen faſt ausſchließlich aus Alpenkalk, Nagelfluhgerölle, denen des Belpbergs ähnlich, ſind ſelten, in den tiefſten Lagern liegen auch größere, meiſt verwitterte Blöcke von Molaſſe. Wo ſoll man das andere Ufer des Stromes ſuchen, der dieſe Geſchiebe abgeſetzt hat?

In dem Sande, den Geröllmaſſen und den Lagern dieſer neuern Bildungen hätten wir alſo die Hauptglieder der wahren Molaſſe-Formation auf eine Art wiedergefunden, die uns beſorgen läßt, es möchte wohl in vielen Fällen ſchwer zu entſcheiden ſeyn, ob man wirkliche Molaſſe, Nagelfluh und Mergel, oder ob man Sand, Kies und Lehm vor ſich habe. Und leider iſt dieſe Beſorgniß nur zu gegründet. Sind die Steinarten wohl charakteriſirt, ſo wird man zwar kaum je in Verlegenheit gerathen. Die rauhe, zerfreſſene Auſſenfläche, das Unregelmäßige der Schichtung, die Natur des Cements, das Vorherrſchen des Sandes, und die Gebirgsarten der Gerölle unterſcheiden die Kieslager meiſt ſehr beſtimmt von der Nagelfluh. Schwieriger möchte der Sand vom Molaſſeſand, und der Lehm vom grauen Mergel zu unterſcheiden ſeyn, wenn man die Lagerung, die Beſchaffenheit der angrenzenden Bildungen, und die äuſſern Formen der Gegend nicht zu Rathe ziehen kann; und in Gegenden, wo die Molaſſe-Formation ihre Feſtigkeit und deutliche Schich-

tung verliert, die Nagelfluh nur in Neſtern erſcheint und viele Kalkgerölle enthält, und wo die Beſchränktheit der nackten Aufriſſe die Ueberſicht erſchwert, kann es allerdings geſchehen, daß man ſich über das Alter einer Ablagerung und ihr Verhältniß zur Molaſſe nicht zu entſcheiden wagt.

Auch war dieß Reſultat der reinen Beobachtung ſchon nach theoretiſchen Gründen zu erwarten. Die Molaſſe-Formation iſt im Waſſer gebildet, oder doch vom Waſſer lange Zeit bedeckt und bearbeitet worden. Ihre leicht beweglichen Sandmaſſen, die ohne die ſchützende Vegetation, in mehrern Gegenden wie die Sandhügel der afrikaniſchen Wüſten vom Winde fortgetragen würden, ihre im Waſſer zerfallenden Mergellager, die Geröllager ſelbſt, die wahrſcheinlich erſt durch das Austrocknen ihre jetzige Feſtigkeit erlangt haben, alles mußte von den Strömungen und Stürmen vielfaltig bewegt, fortgeriſſen und wieder neu erſetzt werden; viele Molaſſelager, viele Nagelfluhmaſſen ſind zuverläſſig aus der Zerſtörung älterer Lager hervorgegangen, und, vielleicht ohne ihre frühere Beſchaffenheit weſentlich zu verändern, regenerirt worden. Zwiſchen dieſen Bildungen und den ſogleich nach dem Zurückziehen des Meeres entſtandenen erſten Ablagerungen der Flüſſe kann aber kaum ein ſehr bedeutender Unterſchied ſtatt finden, denn daß die einen in ſalzigem Waſſer, die andern im Flußwaſſer hergeſchwemmt worden, kann auf die Art der Ablagerung und das Cement keinen Einfluß gehabt haben, und an dieſe erſten Flußbildungen ſchließen ſich die noch heut entſtehenden an, ohne merkliche Unterbrechung, als jüngere Glieder derſelben Epoche.

2. Gebirgsſchutt und große Blöcke.

In ähnlichen Localverhältniſſen, wie die eben beſchriebenen, findet man Ablagerungen, deren ganze Beſchaffenheit einen ſehr verſchiedenen Urſprung anzeigt. Wenn in jenen die Abwechslung von Sand mit Geröllen, die allmählige Ab-

nahme der Größe der Gerölle in manchen Lagern, und die gleichförmige Lage der groben Sandkörner und Geſchiebe, auf eine ruhige, ſehr langſam erfolgte Ablagerung ſchließen laſſen, ſo tragen dieſe hingegen ganz den Charakter von Schuttmaſſen, die von wild verheerenden, aber nur momentanen Fluthen hergeſchwemmt worden. Große Blöcke, ſogenannte Fündlinge, oft mehrere Meter lang, und mit beynah noch friſchen Kanten, kleinere Gerölle, Sand und Lehm, ſind in größter Verwirrung durch einander geworfen, die kleinern Gerölle ohne Spur von Regel in dem Lehm zerſtreut, oft ſparſam, oft gehäuft, der Sand dem Lehm beygemengt, oder in ſtockförmigen Maſſen, die großen Blöcke theils einzeln, von einer lehmigten Sand- und Kiesmaſſe umſchloſſen, theils wie durch Titanenkraft über einander aufgethürmt, und ſich gegenſeitig unterſtützend. Zuweilen ſchließen ſich indeß dieſe Schuttmaſſen ſo enge an die regelmäßigern Kieslager an, daß man faſt glauben möchte, ſie ſeyen näher zuſammen verwandt, als es anfangs geſchienen. Bey dem ſchwankenden Charakter der Kieslager, die auch öfters größere Blöcke einſchließen, und zuweilen nur ſchwache Spuren von Regelmäßigkeit zeigen, iſt es nicht immer möglich, von jeder Anſchürfung, oder Geſchiebmaſſe zu beſtimmen, ob ſie der einen oder der andern Claſſe von Ablagerungen angehöre, und die Scheidungslinie möchte oft nicht einmal zu erkennen ſeyn, wenn auch die Beobachtung weniger durch Vegetation und Schutthalden beengt wäre. Zudem muß jede größere Anſchwellung der Flüſſe und Bäche an der einen oder andern Stelle ihres Bettes die Regelmäßigkeit der Ablagerungen geſtört haben, und von dieſen localen, jährlich ſich erneuernden Schuttbildungen bis zu denjenigen, die von allgemeinen Einbrüchen verwüſtender Fluthen zeugen, darf man erwarten, eine Stufenfolge von Schuttmaſſen zu finden, deren relatives Alter, deren Zuſammenhang und Urſprung unmöglich mehr näher auszumitteln ſeyn möchten.

Die rieſenhafte Größe vieler Felsblöcke dieſer Schuttmaſſen, die große Entfernung derſelben von ihrem muthmaßlichen Stammort, und die bedeutende Höhe über dem Thalgrunde, auf der wir ſie oft finden, haben ſeit längerer Zeit die Aufmerkſamkeit unſerer erſten Naturforſcher auf ſie hingezogen. Die Ueberzeugung, daß die heutigen Gewäſſer auch in ihren ſtärkſten Anſchwellungen nicht im Stande ſeyen, ſolche Maſſen aus den hintern Alpenthälern bis auf die höchſten Rücken des Jura zu wälzen, drängte ſich jedem auf, der das Phänomen auch nur oberflächlich beobachtete. Man ließ daher die Blöcke durch Meeresfluthen von den Alpen losreiſſen, man dachte auch an Gletſcher oder ſchiefe Ebenen, die von den Alpen ſich bis an den Jura erſtreckt hätten, oder man nahm Eisinſeln zu Hülfe, die zur Zeit der Meeresbedeckung von den Alpengletſchern ſich losgelöst, und mit Schutt beladen nach Norden getrieben hätten; noch Andere glaubten die Blöcke durch vulcaniſche Kräfte von den Alpengipfeln in die Ferne geſchleudert, oder an Ort und Stelle mitten durch die neuern Felslager aus der Tiefe hervorgeſtoßen. Wie immer haben indeß nur diejenigen Geologen das Problem ſeiner Auflöſung näher gebracht, welche nicht nur ihre Einbildungskraft, ſondern vorher die Natur befragten.

Der große Sauſſure [47]) bemerkte zuerſt, daß dieſe Geſchiebe ſich gegenüber den großen Alpenöffnungen am gehäufteſten finden, und daß ſie nur in diejenigen Jurathäler eindringen, welche gegen die Alpen nicht verſchloſſen ſind. Hiemit waren bereits die Alpen als ihr wahrer Stammort und mächtige Ströme als ihre Träger bezeichnet. Seine Meinung war, daß bey dem plötzlichen Rückzug des Meeres, la grande débâcle, die ſchnell abfließenden Fluthen tiefe Thäler eingegraben und mit Alpenſchutt ausgefüllt hätten, durch die langſamer nachfließenden Waſſer ſeyen dann die

[47]) Voyages I. ch. 6 et 7.

kleinern Maſſen dieſes Schutts nach und nach abgeführt worden, die größten Blöcke aber liegen geblieben.

Herr Ebel[48]) legte hierauf den Grund zu einer Claſſification der Geſchiebe nach den verſchiedenen großen Querthälern, durch die ſie hervorgeſchwemmt worden. Er verglich die Steinarten der Blöcke mit denen der im Hintergrunde der Querthäler anſtehenden Gebirge, und ſuchte in der hüglichten Schweiz und am Jura die Grenzen der Schuttſtröme zu beſtimmen. Durch ſeine lebhafte Darſtellung des furchtbaren Ereigniſſes, von dem dieſe großen Geſchiebe zeugen, wußte er mehr als je vorher das allgemeine Intereſſe für die nähere Erforſchung dieſes Phänomens zu erregen.

Die ſchönſte Beobachtungsreihe und die ſcharfſinnigſten Unterſuchungen über daſſelbe, obſchon nur auf den Schuttſtrom des Rhonethales beſchränkt, verdanken wir indeß unſtreitig Hrn. von Buch[49]). Er zeigte, wie gegenüber der Rhoneöffnung die Granite am Jura nicht nur am gedrängteſten, ſondern auch am höchſten liegen, und wie ſie von da aus allmählig gegen die Ebene niederſteigen, ſchneller gegen Genf zu, weil die hohen Gebirge an der Mittagſeite des See's den Strom beengten, in weiterer Krümmung gegen Neuenſtadt und Biel. Nur eine plötzliche, ſtoßartig wirkende Fluth kann die Blöcke ſo regelmäßig vertheilt haben, und ſie müſſen von ihrem Stammort aus büſchelförmig, hoch über alle Abgründe weg, faſt wie geſchleuderte Maſſen auf den Jura gefallen ſeyn. Den wahrſcheinlichen Stammort dieſer Granite fand Hr. von Buch in der Spitze von Orney, dem öſtlichſten Ausläufer des Montblancgebirgsſtocks, denjenigen der vielen über die Gegend von Semſale und Romont bis über Eſtavayer hinaus zerſtreuten Grauwacken in den berühmten Conglomeraten von Trient und Valorſine, die ſchönen

---

45) Bau der Erde und Anleit.

49) Berliner Akad. S. 161. Nachträge und Berichtigungen in Ann. de Chimie. T. X.

Gabbro's und Serpentine der Gegend von Vevay vermuthete er im Bagnethal anſtehend. Durch eine annähernde Rechnung ſuchte er die Möglichkeit einer unmittelbaren geradlinichten Herfluthung der Granite von der Spitze von Ornex bis auf den Chaſſeron zu erweiſen.

Der ſelige Eſcher[50]), der ſich in den letzten Jahren ſeines Lebens beſonders viel mit dieſer, dem Gegenſtande ſeiner praktiſchen Wirkſamkeit einigermaßen analogen Erſcheinung beſchäftigte, zeigte, daß die Vertheilung der Blöcke, längs den großen Stromthälern, in jeder Hinſicht den Geſetzen gemäß erfolgt ſey, die ſich in den Kiesablagerungen unſerer Flüſſe erkennen laſſen, und daß eine mit Schlamm und Schutt beladene Waſſermaſſe, die das Rhonethal ausgefüllt hätte, und, bey plötzlicher Sprengung des Damms der vordern Alpenkette, hervorgebrochen wäre, eine mehr als hinreichende Stromgeſchwindigkeit erhalten haben würde, um die Blöcke ſchwebend bis an den Jura zu tragen. Wie Sauſſure vermuthete er, daß das Ereigniß ein allgemeines geweſen, weil nur unter der Vorausſetzung gleichzeitig durch alle Querthäler ſtrömender Fluthen es erklärbar ſey, daß nicht die Schuttablagerungen des einen mit denen des andern gemengt gefunden werden.

So weit iſt bis dahin die Erklärung dieſes Phänomens gediehen. Es iſt erwieſene Thatſache, daß die Blöcke aus den Alpen abſtammen, und höchſt wahrſcheinlich, daß ſie durch hohe und plötzliche Fluthen hergeſchwemmt worden, aber auf ſonderbare Weiſe drängen ſich eine Menge von Schwierigkeiten hervor, ſobald man dieſer Erklärung weitere Folge geben, und den Quellen oder den Wirkungen jener Fluthen genauer nachforſchen will.

Es iſt höchſt auffallend, daß in den Schuttablagerungen aller Querthäler, dasjenige der Limmat allein ausgenommen, der Granit eine ſo ausgezeichnete Rolle ſpielt, während in

[50]) Neue Alpina I.

unſern Alpen der Gneus, Glimmerſchiefer und Kalk bey weitem häufiger ſind, und zu eben ſo großen Höhen anſteigen. So lange dieſe beſondere Auswahl des Granits, ſo wie im Linthkeſſel die des Sernfterconglomerats, nicht auf irgend eine Art mit der Haupterklärung in Zuſammenhang gebracht werden kann, müſſen wir immer fürchten eines der wichtigſten Momente des Phänomens überſehen, oder verkannt zu haben. — Es verträgt ſich ferner, weder mit den Anſichten von Sauſſure, noch mit denen von Eſcher, daß eben die Granite, die Bruchſtücke der höchſten Spitzen, ſich in den größten Maſſen und am weiteſten und höchſten fortgeführt finden, da hingegen die Gebirgsarten, die tiefer anſtehen, nur in kleinern Blöcken vorkommen, und ſich kaum über das hüglichte Land erheben, denn eine hoch aufgeſtaute und plötzlich abfließende Waſſermaſſe hätte gerade an den tiefern Stellen am kräftigſten wirken müſſen. — Und wo iſt denn, muß man fragen, aller der übrige Schutt geblieben, von dem jene Maſſen doch nur den kleinſten Theil ausgemacht hätten, und der unſere Thäler bis in große Höhe ganz ausgefüllt haben ſoll? eine Wegräumung deſſelben durch die nachfließenden Gewäſſer, oder durch ſpätere Ströme ſcheint beynahe eben ſo furchtbare Umwälzungen, als die erſte ſelbſt vorauszuſetzen, und die Kanten der großen Blöcke, möchten unter dieſer beſtändigen Reibung, kaum ſich ſo friſch erhalten haben. — Wie verträgt ſich ferner die dichte, ſchlammige Conſiſtenz der Ströme, die ſowohl Herr von Buch als Eſcher annehmen, um die Fallgeſchwindigkeit der Granite zu vermindern, mit der großen Horizontalgeſchwindigkeit? — und nur unter der Vorausſetzung einer eigenthümlichen, ungewöhnlich großen Horizontalgeſchwindigkeit wird es doch erklärbar, wie dieſe Maſſen über die tiefen See'n haben wegfliegen können, die am Saum der Alpen und am Jura in ihrem Wege lagen; da Schuttſtröme, die von der Schwerkraft allein wären in Bewegung geſetzt worden, nothwendig das leichtere

reine Waſſer aus dieſen Becken ausgetrieben, und dieſelben mit Schlamm und Schutt ausgefüllt haben müßten. — Alle dieſe Zweifel und Einwürfe ſind auch bereits von Hrn. von Buch, von Eſcher und von Hrn. Brochant erhoben worden, und letzterer hielt es daher für rathſamer, wieder zu der ältern Hypotheſe einer geneigten Ebene zurückzukehren, welcher indeß, in dem engen Zuſammenhange des Phänomens mit der gegenwärtigen Geſtalt der großen Querthäler, und in dem häufigen Vorkommen der Blöcke in den Niederungen, in dem ganzen Strich Landes von Vevay bis an den Neuenburger-See, z. B., leicht noch größere Schwierigkeiten entgegenſtehen möchten. — Wir dürfen nur von erweiterten und planmäßig angeſtellten Beobachtungen die vollſtändige Löſung des Problems erwarten.

Die Erſcheinung der Blöcke iſt, zufolge allen bisherigen Unterſuchungen, an hydrodynamiſche Geſetze gebunden, und verträgt alſo ſcharfe Berechnung: aus den drey Coordinaten einer beträchtlichen Anzahl von Blöcken der nämlichen Gebirgsart, aus dem ſpec. Gewicht dieſer Gebirgsart und aus der Configuration des Landes muß ſich einſt näherungsweiſe die Richtung der Fluth, die Geſtalt der von den Blöcken durchlaufenen Fläche, die Dichtigkeit des Mittels und das Verhältniß der verticalen zur horizontalen Geſchwindigkeit herleiten laſſen, und erſt dann wird man mit Zuverläßigkeit beurtheilen können, welcher Art die Kraft geweſen ſey, welche den Strom und die Blöcke in Bewegung geſetzt hat; vieles, das bey einer oberflächlichen Beurtheilung uns unmöglich, oder unwahrſcheinlich vorkommt, weil wir durch allgemeines Raiſonnement nicht alle Folgen dieſer Verwicklung von Kräften erfaſſen können, wird ſich dann als nothwendige Wirkung eben dieſer Kräfte darſtellen, und, wie bey jeder mathematiſchen Behandlung von Naturerſcheinungen, werden ſich aus der Analyſe ſelbſt eine Menge von Reſultaten ergeben, die der Beobachtung vorgreifen, und den fernern Forſchungen

des Geologen einen ſichern Weg vorzeichnen. — Die Beobachtungen, die ich auf wiederholten Streifereyen in der weſtlichen Schweiz über dieſes intereſſante Phänomen zu ſammeln Gelegenheit fand, können indeß, auch in Verbindung mit den ſchon bekannten, den Forderungen des Geometers noch nicht genügen, und jeder Verſuch einer analytiſchen Theorie, die übrigens leicht meine Kräfte überſtiegen haben dürfte, würde daher nur illuſoriſche Reſultate geliefert haben. Ich lege ſie hier als Beyträge zu dieſer umfaſſendern Arbeit nieder, und erlaube mir nur diejenigen allgemeinen Folgerungen daran zu knüpfen, die ſich zunächſt darbieten.

Die Felsblöcke des Aarthales.

Wie im Rhonethale, ſcheint auch im Aarthal der Granit bey der gewaltſamen Umwälzung, von der die Blöcke zeugen, mehr als keine andere Gebirgsart gelitten zu haben; keine findet ſich in ſo groſſen Maſſen, keine in ſolcher Menge.

Dieſer Granit, oder in der Landesſprache, Gaisbergerſtein, bleibt ſich, mit wenigen Ausnahmen, in allen Blöcken auffallend gleich. Er iſt körnig, von mittlerem Korn, mit kaum bemerkbarer Anlage zum Flaſrigen. Der gewöhnlich vorherrſchende weiße Feldſpath zeigt ſtellenweiſe blättrige Structur mit Perlmutterglanz, ſondert ſich aber niemals in deutlichen Prismen aus, oft iſt das blättrige Gefüge auch kaum zu erkennen. Der Quarz, in etwas ſchwächerm Verhältniß, iſt theils in größern körnigen Theilen ausgeſondert, grau und ſtarkglänzend, theils matt oder ſchwach ſchimmernd, von äuſſerſt feiner Sandſteinſtructur, wahrſcheinlich innig gemengt mit Talk. Der Glimmer, in noch ſchwächerm Verhältniß, ziemlich weich, dunkelgrün, glänzend, in einzelnen Blättchen, oder vielmehr kleinen Neſtern, die aus feinen Faſern zu beſtehen ſcheinen, und nur ſelten eine breite Glimmerfläche zeigen. Selten fehlet Talk, in ſehr dünnen, hell-

grünen, ſtark ſchimmernden Blättchen, die dem Feldſpath oder Glimmer ankleben. Die einzigen Modificationen beſtehen in etwas abgeänderten Verhältniſſen der Beſtandtheile. Zuweilen häuft ſich, in einem übrigens gleichförmig gemengten Granit, der Glimmer ſtellenweiſe mehr an, und bildet in der weißen Grundmaſſe größere oder kleinere dunkle Flecken.

Es ſtimmt dieſer Granit vollkommen überein mit den Graniten der Grimſel und des Gotthards. Man findet ihn anſtehend an der Grimſelſtraße, oberhalb Räthriſchboden, in großen Blöcken zwiſchen Realp und Zumdorf, und, ebenfalls in Blöcken, ſo dicht zuſammengehäuft, als ob ein Gebirge in ſich zerfallen wäre, bey der Mayenſchanze, oberhalb Waſen. Er unterſcheidet ſich dagegen weſentlich vom Gaſterengranit, und der Geſchiebſtrom iſt daher wirklich der Aare von ihrer Quelle an gefolgt, und nicht etwa aus dem Kanderthal hervorgebrochen. Daß indeſſen auch in dieſem Thal ähnliche, obgleich beſchränktere Ereigniſſe ſtatt gefunden, beweiſen die vielen Blöcke von Gaſterengranit, die man im Thale von Frutigen und Mühlenen und bis auf die Höhe von Aris, am Ausgang des Kienthals findet. — Im Aarthal ſelbſt und gegen den Jura zu iſt mir nie ein Gaſterengranit vorgekommen.

Die Spuren des gewaltigen Schuttſtroms, der auf unerklärbare Art die großen Granite durch das Haslithal und über beyde See'n bis in die hüglichte Schweiz getragen, zeigt ſich in allen Einbiegungen der Thalſeiten, die der Fluth Gelegenheit gaben, einen Theil ihrer Geſchiebe abzuſetzen. Das wohl 1300^{m} hoch liegende Gentelthal enthält eine Menge derſelben, und noch bis Wyler iſt der Abhang damit bedeckt. Ob ſie ſich auf dem Hasliberg auch finden, iſt mir unbekannt; aber auf dem Brünig, deſſen Höhe zwiſchen 1000^{m} und 1200^{m} fällt, hat ſie Hr. von Buch in großer Menge gefunden[51]. Auch viele der vorn im Habkerenthal liegenden weißen

---

51) Berliner Akad. S. 185.

Granite mögen hieher gehören. Von der Beatenbergkirche bis auf das Niederhorn habe ich keine gefunden, obſchon der Abhang ſehr gleichförmig und wenig geneigt iſt; die Kirche liegt aber wohl ſchon auf 1100^{m} Höhe. Ein ſehr großer Block, von unverkennbarem Grimſelgranit, wird gegenwärtig zu Därligen, nahe am Seeufer verarbeitet, und an der Seite von Leiſſigen und Spietz liegen noch viele, theils in Schutt begraben, theils frey. Nicht einer iſt dagegen in's Siebenthal eingedrungen. Am andern Seeufer ſteigen einzelne bis oberhalb Sigriswyl; die meiſten Blöcke, mit denen dieſer Abhang bedeckt iſt, gehören aber den nahen Ralligſtöcken und ihrer Kalk- und Sandſteinformation an.

Das Hügelland von Amſoldingen, Thierachern und Gurzelen iſt ganz überſäet mit großen Alpengeſchieben, obſchon es ſich kaum auf 700^{m} erhebt. Die Grimſelgranite ſind immer noch häufig, doch mengen ſich auch viele andere Gebirgsarten bey. Darunter

Ein kleinflaſriger Gneus, weißer Feldſpath, mit talkartigem Glimmer, oder wirklichem Talk, der zuweilen die Abſonderungen ganz bedeckt, und wie ein faſriger Ueberzug von Speckſtein ausſieht, ſchmutzig grünlichgrau, in's Braune, ohne Glanz; ſtellenweiſe auch mehr glimmerartig und glänzend. Der Talk ſchließt ſich ſo nahe an den Feldſpath, daß man oft Mühe hat dieſen zu erkennen.

Ein kleinflaſriger Gneus, weißer Feldſpath, ſtatt Glimmer Chlorit, theils in parallelen Streifen, theils in Neſtern, der Quarz zuweilen ausgeſondert in Druſen, als Bergkryſtall.

Noch andere Abänderungen von Gneus; eine derſelben durch Verwitterung oft mit einer ocherrothen Kruſte überzogen. Sie ſtimmen alle überein mit Gneusarten, die man zwiſchen dem Suſtenpaß und Gaſteren, theils anſtehend, theils in den Gletſchergandecken findet.

Ein inniges Gemeng von Kalk, Quarz und ſehr fein zertheiltem Glimmer. Mit Anlage zu krumm- und dickſchie-

friger Abſonderung, im Bruch rauh, wie zerfreſſen; ſchwarz, matt, aber vom Glimmer ſchimmernd; zuweilen von Kalkſpathadern durchzogen. Unter dem Namen Eiſenſtein bekannt.

Auch die übrigen Kalk- und Kalkſchiefer, Grauwacken und Sandſteine unſerer Alpen. Der dick- und ebenſchiefrige grauſchwarze Kalk von Gadmen, Guttannen und Hasli; der harte ſchwarze Kalk aus den Gegenden der beyden See'n, der graue Kalk der Stockhornkette; die graue, grob- und feinkörnige Grauwacke der Nieſenkette und des Siebenthals, oft mit verwitterten bräunlichen Körnern; die bräunlichen Quarzſandſteine der Nieſenſpitze, der Wandfluh, des Faulhorns u. ſ. w.

Mehr nördlich ſcheinen aber dieſe Gebirgsarten ſich zu ſöndern.

Bey Geiſt und am Riedhubel behaupten die Granite ein entſchiedenes Uebergewicht; auch werden ſie daſelbſt gegraben und verarbeitet. In größter Menge liegen ſie um Riggisberg herum, beſonders mehr weſtlich gegen das Schwarzwaſſer zu, doch nicht bis in deſſen Nähe, und jenſeits demſelben iſt mir keiner aufgefallen. Das Schloß Riggisberg liegt auf 830^m Höhe, die Kirche auf 812^m. Von da geht der Strich, über Rüggisberg, 933^m hoch [52]), Bütſchel und Blacken, in nordweſtlicher Richtung fort.

Die übrigen Gebirgsarten herrſchen dagegen mehr vor an der Oſtſeite des Längenbergs und auf dem Belpberg. Die Gegend von Zimmerwald, der öſtliche und nördliche Abhang des Längenbergs, die obere Fläche und alle Abhänge des Belpbergs ſind ganz bedeckt mit dieſen Geſchieben, und nur ſelten mengt ſich ein Granit unter dieſelben. Ein großer, bey 5^m langer Gneusblock an der Nordſeite des Gurten muß ſchon frühe die Aufmerkſamkeit auf ſich gezogen haben, da eine alte Sage ihn die Teufelsbürde nennt.

---

52) Dieſe und die zwey vorigen Angaben nach trigonom. Meſſungen von H. Lüthardt.

Dem Mineralogen iſt er ſeiner Amianthadern wegen intereſſant. — Bey Anlaß von Gartenarbeiten im Gute Elfenau, nahe bey Muri, fand ſich in einer Erhöhung eine Menge großer Geſchiebe, von Gneusarten, Glimmerſchiefer, ſchwarzem Kalkſchiefer, Grauwacke u. ſ. w., Granit nur in einzelnen, kleinen Bruchſtücken. — Viele Unebenheiten und auch kleine Hügel unſerer Gegend beſtehen aus Anhäufungen großer Blöcke, die in Sand und Lehm begraben liegen, und nur hier und da mit einer Ecke aus der Dammerde hervortreten. Auch die langen Rücken und Gräte, die von Süd nach Nord die obern Flächen des Belpbergs und Längenbergs durchziehen, ſcheinen ausſchließlich durch dieſe Geſchiebmaſſen gebildet.

Wie auf der linken Seite des Aarthales, wird dieſe Ablagerung von Gneus=, Kalk= und Sandſteinblöcken, die an keine Höhe gebunden ſcheinen, und ſich ohne Unterſchied über Gebirgsebenen, Abhänge und Thalboden ausbreiten, auch auf der rechten Thalſeite von einer Zone großer Granitmaſſen eingeſchloſſen. Der Buchholterberg, der Kurzenberg, und der lange Rücken zwiſchen dem Blaſen und Bantiger ſind die eigentlich claſſiſchen Gegenden für die Granitblöcke, und für die Theorie dieſes Phänomens dürften ſie einſt eben ſo wichtig werden, als ſelbſt der Abhang des Jura über Neuchatel und Yverdon. — Leider iſt die Verarbeitung dieſer Granite ein Induſtriezweig geworden, deſſen zunehmende Ausdehnung dieſe Sphynxe und Pyramiden der Urgeſchichte unſers Landes bald alle zu zertrümmern droht; mehrere Arbeiter ſind ausſchließlich mit Aufſuchung und Benutzung derſelben beſchäftigt, und ſchon jetzt ſind ſie genöthigt, ganz verödete Gegenden zu verlaſſen und ſich in andern umzuſehen.

Eine der intereſſanteſten Gruppen findet man, auf kurze Zeit noch, an der Südſeite der Falkenfluh, unweit des Signals, in 985m Höhe. Drey Granitblöcke, von denen jeder bey 6000 Cubikfuß halten mag, liegen über einander, und in dem Raum zwiſchen zweyen derſelben hat der Stein=

hauer Buri, der Genſerich jener Vandalen, eine geräumige Schmiede errichtet, welcher der eine Block zum Boden, der andere zum Dache dient. Als ich dort war, hatte man bereits das große Stück weggeführt, aus dem die ſchöne Treppe am Eingang der H. Geiſtkirche gehauen iſt. — Welch' ein Stoß muß das geweſen ſeyn, als dieſe Maſſe hier auffiel! Die zwey Querſpalten derſelben ſind ſichtbar nur Folgen der furchtbaren Erſchütterung, und faſt möchte man glauben, daß auch die Nordſeite des Berges damals hinuntergeſtürzt, und ſo die ausgedehnte Falkenfluh entſtanden ſey.

Ein kleinerer, noch nicht angegriffener Block, etwa 3^m lang, liegt öſtlich vom Signal, auf 1025^m Höhe. Es iſt, wie Buri ſagt, der höchſte in dieſer Gegend.

Zwiſchen dem Buchholterberg und den Honeggen iſt ein großer Block bis in die Süderen vorgedrungen, deren Höhe wenig von 920^m, derjenigen von Schwarzenegg, verſchieden ſeyn mag. Ein anderer, zwiſchen dem Buchholterberg und Kurzenberg durch, wenn nicht durch die Tiefe zwiſchen dem Stauffenhubel und dem Naters, bis in die Nähe von Eggiwyl. Aber weiter öſtlich, jenſeits der Emme, weis man von keinem mehr. Am nördlichen Abhang des Kurzenbergs dringen ſie nur bis Bowyl vor. Die großen Stücke, die, gegenüber dem Klöſterli bey Bern, die Grundlagen der Halde bilden, ſind zu Oberhünigen losgehauen worden. Oeſtlich von Bowyl verſchwinden ſie auch am Abhang des Blaſen, oder Hundſchüpfen.

In Menge findet man ſie noch oberhalb Höchſtetten, obſchon eben von da bisher die meiſten und größten ſind weggebracht worden. Hier mußte auch der mächtige Seitenarm des Stromes anprallen, der durch das Spornwuhr des Buchholterbergs und Kurzenbergs beengt, das tiefe Thal von Dießbach bis Stollen eingefreſſen. Erſt nachdem man bis über Möſchberg hinaufgeſtiegen, erreicht man die ſchmale Zone der Granite, und kaum 15^m höher findet man ſchon

wieder keine mehr. Durch zwey, an verſchiedenen Stellen gemachte, Beobachtungen fand ich die mittlere Höhe hier gleich 948^{m}.

Man kann die Zone der Blöcke längs dem ganzen Abhang, oberhalb Biglen durch, bis an das Thal von Walkringen verfolgen. Auch auf dem Ballenbühl hat man mehrere gefunden. In das Thal von Walkringen ſcheinen ſie dagegen nicht tief einzudringen. Auf der andern Seite des Thales ſetzt die Linie, am Abhang der Utzigerhöhe fort, bis an das Lindenthal. Ueber Walkringen ſollen ſie früher ſehr zahlreich geweſen, aber jetzt faſt alle ausgegraben ſeyn. Ich fand die Höhe, wo, nach Buri, der höchſte gelegen, gleich 910^{m}. — Etwa 20^{m} tiefer ſah ich noch einen von 10^{m} Länge, 10^{m} Breite und 8^{m} Höhe, alſo bey 20,000 Cubikfuß haltend, der eben zu den Bachſchalen an der Marktgaſſe verarbeitet wurde. — Ueber Liddiwyl, im Wald, lagen drey große Blöcke auf einander, wie auf der Falkenfluh, in der Höhe von 868^{m}. — Ueber Utzigen ein Block von 16^{m} Länge, 10^{m} Breite, 6^{m} Höhe, aus dem das Denkmal auf der Höhe der Aargauerſtraße gehauen worden, in der Höhe von 867^{m}. — Auch auf dem nahe liegenden Dentenberg und an den Abhängen des Bantigers findet man Blöcke, doch ſcheint an dem letztern Hügel die Zone nicht mehr ſo ſcharf begrenzt, und die Maſſen ſind weniger groß. Vielleicht, daß die größten Stücke an dieſen ſtark bewohnten Abhängen ſchon in früherer Zeit benutzt worden ſind. Die tiefern Gehänge ſind bedeckt mit vielartigen Gneus- und Kalkblöcken.

Die Entfernung von der Falkenfluh bis Utzigen iſt nicht ganz doppelt ſo groß, als die von dem nämlichen Punkt bis Höchſtetten, und doch ſind die Blöcke bis Utzigen mehr als dreymal ſo tief gefallen, als bis Höchſtetten. Der von denſelben zurückgelegte Weg kann demnach keine gerade, ſondern nur eine nach oben convexe Linie ſeyn, was auch nach theo-

retiſchen Gründen zu erwarten war, da die Fallgeſchwindigkeit der Blöcke als conſtant, die horizontale Geſchwindigkeit aber, wegen der Reibung und der Verbreitung der Gewäſſer in ein größeres Becken, als verzögert betrachtet werden muß. Bringen wir die drey Punkte mit gleichen horizontalen und verticalen Abſtänden in eine Verticalebene, ſetzen wir ferner den Anfangspunkt der Coordinaten in den Punkt Falkenfluh, laſſen die x gegen Norden, die y gegen die Tiefe zu wachſen, und legen durch die drey Punkte eine Parabel mit horizontaler Axe, ſo iſt die angenäherte Form ihrer Gleichung für Metermaaß $x = 309y - 1{,}37y^2$.

Dieſe Gleichung giebt für $y = 5$ Fuß, alſo nach Hrn. von Buch's Annahme, für die Geſchwindigkeit in der erſten Sekunde $x = 1530$ Fuß, was offenbar viel zu ſtark iſt, und auch die mittlere Geſchwindigkeit von 813 Fuß, die man erhält, wenn die Diſtanz von Falkenfluh bis Utzigen durch die Dauer des Falls dividirt wird, überſchreitet alle Möglichkeit. Die Fallgeſchwindigkeit von 5 Fuß möchte daher allerdings, wie Eſcher ſchon vermuthete, beträchtlich, und zwar noch ſtärker, als um die Hälfte, zu vermindern ſeyn. — Es iſt übrigens klar, daß jene Curve der Natur nicht entſprechen kann; denn einerſeits würde der Scheitel der Parabel nicht einmal unter die Thalfläche fallen, und die Bewegung alſo, in Folge der ſtarken Reibung und Verzögerung rückgängig geworden ſeyn, andererſeits erhebt ſich der obere Schenkel derſelben gegen die Alpen zu ſo langſam, daß in der Gegend der Grimſel, auch alle Krümmungen des Aarthales mit eingerechnet, die Ordinate kaum 250^m hoch würde. Der Grund dieſer unzuläßlichen Reſultate liegt theils in der zu großen Höhe des Punktes Höchſtetten, die man nur der ſchnellern Strömung in der Thalverengung von Dießbach zuſchreiben kann, theils dann aber auch in unſern Vorausſetzungen, und in der willkührlich angenommenen, engern Verbindung der drey Punkte, als ob die Blöcke, die

dort liegen, alle von einem Punkte losgeriſſen, und unter gleichen Umſtänden wären weiters geführt worden.

Das zonenartige Vorkommen des Granits zu beyden Seiten des Thales, im Gegenſatz der regelloſen Verbreitung der Gneuſe, Kalk- und Sandſteinarten, ſtimmt vollkommen überein mit den von Hrn. von Buch beſchriebenen Verhältniſſen der Geſchiebe im Rhonekeſſel, und dieſe gleichförmige Vertheilung in zwey ſo verſchiedenen Querthälern, deutet auf eine nicht locale, gemeinſchaftliche Urſache. Wenn ich nicht irre, ſo hat Hr. von Buch dieſelbe im ſpecifiſchen Gewicht der Gebirgsarten geſucht, und in der That iſt dasjenige der im Aarkeſſel verbreiteten dieſer Annahme nicht ungünſtig. Nach Hrn. Prof. Trechſel iſt das ſpecifiſche Gewicht des Granits von Utzigen 2,583, des Gneuſes der Fündlinge 2,641, des Kalks von Merligen 2,709, des Kalks von Hasli 2,673, des Kalkſchiefers von Golzwyl 2,665; der Granit mußte alſo allerdings ſich am längſten in der Höhe halten. Auch andere Thatſachen ſtimmen gut damit zuſammen. Die Zone auf der linken Thalſeite, auf dem Plateau des Längenbergs, iſt weniger ſcharf begrenzt, als auf der rechten, weil auch die Abdachung viel ſchwächer iſt. Der Belpberg konnte die Granite nicht aufhalten, weil ſeine oberſte Höhe, 900^{m}, noch unter die Höhe der Zone in dieſer Breite fällt. Schwieriger iſt es über die Menge von Graniten bey Riggisberg, beträchtlich tiefer, als die auf der rechten Thalſeite, genügende Rechenſchaft zu geben. Wurde vielleicht die Kraft des Stromes in der Gegend von Amſoldingen geſchwächt durch Hügelreihen und Rücken, die er nach und nach mit ſich fortriß? oder hat die Stockhornkette die Gewalt des aus dem Brienzerthal her gegen ſie anprallenden Stromes gebrochen und zum Theil dem rechten Ufer zugeworfen? Deutet vielleicht die Richtung des Dießbachthales, die, vom Möſchberg aus überſehen, gerade auf das Stockhorn trifft, auf dieſes Anprallen? oder müſſen wir mehrere Durchbrüche unterſcheiden, von denen der eine,

weniger mächtig, die Geſchiebe nur in die Gegenden von Amſoldingen und Riggisberg zu tragen vermocht hat, ſo wie auch der von Gaſteren nicht weiter ſcheint vorgedrungen zu ſeyn? Steht vielleicht auch die tiefe Lage der Blöcke von Därligen hiemit in einiger Verbindung, oder haben wir uns dieſe nur aus der Steilheit des Abendbergs zu erklären, an deſſen lothrechten Wänden die Blöcke, die ſich in dieſem Spornwinkel ablagerten, keinen feſten Grund finden konnten?

Mit dem Bantiger auf der rechten und dem Gurten auf der linken Thalſeite verlieren ſich die Trümmer des Aardurchbruchs, in den Niederungen gegen den Jura zu, bis auf einzelne, zerſtreute Gneus- und Kalkblöcke, über deren Abſtammung noch Zweifel erhoben werden könnten, da dieſe Gebirgsarten in der ganzen Alpenkette ſehr verbreitet, und in den verſchiedenen Theilen derſelben nicht beſonders charakteriſirt ſind. Deutliche Grimſelgranite ſind ſelten, auch an dem Frienisberg, an den die Fluth nothwendig anprallen mußte. Der Steinhauer Buri hat die ganze Gegend von Laupen mehrere Tage lang durchſucht, ohne einen einzigen größern Granit auffinden zu können.

Herr Brochant ſagt [53]), die Blöcke im Val de Travers ſeyen von Eſcher und Hrn. von Buch für Grimſelgranit erkannt worden, und ein Theil des Aarſtroms ſey alſo bis in dieſes Thal eingedrungen. So hohes Vertrauen ich in den Ausſpruch jener zwey Geologen ſetze, ſo wird es mir doch ſchwer, zu glauben, daß der Strom, der zu Utzigen die Blöcke nur noch auf 867^{m} zu halten vermochte, nach der ſtarken, fächerförmigen Ausſchweifung von ſeiner frühern Richtung, noch Kraft gehabt habe, die Blöcke über 853^{m} hinauf [54]), bis in den hinterſten Winkel eines Jurathales zu

---

53) Ann. de Chimie, T. X, p. 243.

54) Die Höhe über dem See nach Oſterwald, die abſ. Höhe des See's nach Trechſel.

treiben; auch ſtreitet dagegen die Seltenheit der Blöcke im vordern Theile des Val de Travers.

Oberhalb Biel, in ungefähr 520^m Höhe, liegen zwey große Granite in den Reben. Der Feldſpath iſt in großen, weißen Kryſtallen ausgeſondert, wie niemals in den Blöcken, die zwiſchen der Grimſel und Bern liegen, und man darf daher ebenfalls noch zweifeln, ob ſie dem Aardurchbruch angehören. Unter einer Menge großer Blöcke, welche durch die enge Spalte der Schüß bis Frainvillers eingedrungen ſind, fand ich indeß einen Granit, den ich von Grimſelgranit wirklich nicht zu unterſcheiden wüßte, einen Glimmerſchiefer, — ſehr feines Gemeng von gelblichweißem, glanzloſem Quarz, der vorherrſcht, und dunkelgrauem Glimmer, auf den Abſonderungen dunkel braunroth angelaufen — der dem Glimmerſchiefer von Guttannen, oder Mühlethal ganz ähnlich ſieht, nebſt andern Gebirgsarten, die von den Quellen der Aar abſtammen möchten. Ich getraue mir jedoch nicht zu behaupten, daß in keiner andern Gegend der Alpen identiſche Gebirgsarten anſtehend ſeyen, da ſelbſt Hr. von Buch im Zweifel bleibt, ob die Geſchiebe von Biel, zum Theil oder alle, den Aarthälern oder dem Rhonethal angehören.

Auch die Granite, die ſich in großer Menge oberhalb Lengnau finden, zeigen, ſo viel ich ihrer unterſuchte, deutlich begrenzte, zollgroße Feldſpathkryſtalle, oder doch größere Ausſonderungen von blättrigem Feldſpath und mehr Anlage zur Gneusſtructur, als die Granite des Aarthales. In einer ſehr mannigfaltigen Sammlung großer Geſchiebe, in den Mauern von Bettlach, konnte ich keine charakteriſtiſche Gebirgsart auffinden; es ſind immer Granite mit großen, aber undeutlich begrenzten Feldſpaththeilen, Talkſchiefer und andere Geſteine, deren Stammort mir unbekannt iſt, aber keine entſchiedene Grimſelgranite, und kein Alpenkalk. Daſſelbe muß ich wiederholen von der außerordent-

lichen Anhäufung großer Granitblöcke und anderer Urgebirgsarten auf der Ebene von Oberdorf, und längs dem Fuß des Jura, bis über Solothurn hinaus. Obſchon ich es daher allerdings für nicht unwahrſcheinlich halte, daß Aargeſchiebe bis an den Jura vorgedrungen ſeyen, ſo weiß ich doch, bis auf weitere Nachforſchungen, keine entſcheidende Thatſache für dieſes Vorkommen anzuführen.

Die Felsblöcke des Rhonethales.

Die den Rhonedurchbruch vorzüglich auszeichnenden Steinarten ſind: ein Granit mit Anlage zu Gneusſtructur und oft großen Feldſpathkryſtallen, Gabbro mit Smaragdit, Serpentin, und das Conglomerat von Valorſine, mit Bindemittel von Gneus. Die drey letzten Gebirgsarten ſind bis jetzt ausſchließlich in den Gebirgen gefunden worden, deren Thäler ſich gegen die Rhone ausmünden. Alle ſind ſchon mit größter Genauigkeit, theils von Sauſſure, theils von Hrn. von Buch beſchrieben worden [55]).

Hr. von Buch hat an den Abhängen des Jura die Zone des Montblancgranits am Chaſſeron auf 1050^{m} gefunden, an dem Berge von Boudry auf 790^{m}, über Neuchatel auf 710^{m}, über dem Anfang des Bieler-See's nicht mehr 700^{m} hoch. Die Conglomerate von Valorſine hat er in der Ebene des Pays de Vaud, über Vevay, Chatel St. Denis, Romont, Payerne, bis St. Blaiſe verfolgt. Man überzeugt ſich leicht, daß jene Punkte eine nach unten gekrümmte Curve bezeichnen; denn Boudry liegt ungefähr in der Mitte zwiſchen dem Chaſſeron und dem Bieler-See, und die Differenz der Höhen vom Chaſſeron auf Boudry beträgt 260^{m}, diejenige von Boudry an den Bieler-See aber nur 90^{m}; vom Chaſſeron auf Boudry iſt es ferner ungefähr zwey-

55) Voyages dans les Alpes. — In den Berl. Abh. Ueber den Gabbro. Ueber die Verbr. großer Alpengeſch.

mal ſo weit, als von Boudry an den Chaumont, und doch ſinkt die Zone zwiſchen dieſen letztern Punkten nur um 80^{m}, ſtatt, wie man hätte erwarten ſollen, um 130^{m}. Es muß die mit ihrer vollen Kraft an den Chaſſeron anprallende Fluth hier furchtbar getobet, und, wie die Brandung im Sturme, ihre Waſſer hoch in die Lüfte geſchleudert haben, nach beyden Seiten aber bald wieder auf das nur langſam abnehmende, allgemeine Niveau des Stromes zurückgeſunken ſeyn.

Wohl dürfte man ſich wundern, wenn die Gewäſſer, die bey Lignieres ſich noch auf 270 über die Ebene erhoben, ſich längs dem Jura und gegen Oſten zu nicht weiter verbreitet, und, wie Hr. von Buch anzunehmen ſcheint, durch die gerade Linie von Vevay nach St. Blaiſe begrenzt worden wären; eine ſolche Abweichung von den hydroſtatiſchen Geſetzen ließe ſich wirklich nur durch die Annahme von Eſcher erklären, daß die gleichzeitig aus allen Alpenthälern hervorſtürzenden Gewäſſer ſich gegenſeitig als Dämme gedient hätten. Bevor wir uns indeß um eine Erklärung bemühen, wird es gut ſeyn, die Thatſache ſelbſt beſſer zu beleuchten.

Wenn man die langſam der Ebene, wie einer Aſymptote, ſich nähernde Zone der Montblancgranite, vom Chaumont aus über Lignieres verfolgt, und ſich der Aehnlichkeit dieſer Granite mit denen von Lengnau und Solothurn erinnert, ſo möchte man leicht verſucht ſeyn, auch dieſe letztern noch mit jener Zone in Verbindung zu ſetzen, und ſogar, über Solothurn hinaus, noch diejenigen an ſie anzuſchließen, die in der Gegend von Wietlisbach und gegen Aarburg zu liegen. Indeſſen hat Hr. Ebel dieſe Granite als dem Gotthard und Criſpalt angehörend, und für identiſch mit den am Rigi, am Zuger-See und um Luzern liegenden erklärt, und die ſtarke Erniedrigung des Napfplateau's gegen Oſten zu ſcheint allerdings auf mächtige Fluthen, die dem heutigen Laufe der Reuß gefolgt, hinzudeuten. Auch dürfte die Annäherung der Blöcke gegen die Ebene, die bey'm erſten Ueberblick ſie in eine

ſo enge Beziehung zu der Zone der Montblancgranite zu ſetzen ſcheint, wohl größerntheils die Steilheit des Jura zur Urſache haben, denn ich ſah die Geſchiebe, von Biel bis öſtlich von Solothurn, immer bis an das obere Ende der ſanften Gehänge verbreitet, die den Fuß des Gebirges bilden, und zugleich mit dieſer Grenze ſich erheben und fallen; über Biel bis oberhalb dem weißen Haus, kaum 600^m hoch; über Lengnau in bedeutender Anzahl, noch auf 700^m Höhe, unmittelbar bevor man die ſteile Höhe gegen den Grencher Stierenberg anſteigt; bey Selzach in der Ebene ſelbſt, ungefähr in 450^m Höhe; oberhalb Solothurn, auf der Ebene von Oberdorf, bis zunächſt an die Clus, die nach dem Weiſſenſtein führt, am gedrängteſten indeß in Oberdorf ſelbſt, 570^m hoch; an dem ſanfter verflächten Abhang von Günsberg fand ich Urfelsgeſchiebe bis über 650^m hinauf. — Die Lage ſowohl, als die Steinart der Blöcke, ſcheint demnach in dieſer Gegend kein zuverläßiges Kriterium für die Grenzen der Geſchiebe des Rhone-, Aar- und Reußdurchbruchs zu ſeyn.

Einen ſtarken Verdacht, daß Wallisgebirgsarten bis in dieſe Gegend vorgedrungen ſeyen, wenn auch die Granite ſelbſt nicht als ſolche anzuſprechen wären, erweckten mir indeß zwey Geſchiebe, deren Steinart mit keiner andern, der Grimſel oder dem Gotthard angehörenden, verwechſelt werden kann, und dieſer Verdacht iſt ſeitdem durch viele andere Beobachtungen, die ich nur zum Theil anführen will, vollkommen beſtätigt, und, wie mir ſcheint, gegen jeden Zweifel geſichert worden.

Das eine jener Geſchiebe iſt ein Gabbro, den ich an der Straße des St. Immerthales, ganz nahe bey Pierre Pertuis gefunden, zwar nur von Fauſtgröße, aber gänzlich übereinſtimmend mit dem Gabbro von Bevay; das andere, ein ziemlich großer Block untenher Günzberg, iſt ein Conglomerat, deſſen Grundmaſſe ein feinkörniger grauer Gneus

und

und deſſen Geſchiebe Quarzgerölle ſind, unverkennbar das Conglomerat von Valorſine.

Auf dem Plateau zwiſchen der Saane und Senſe, bey Uebersdorf und Heitenried, ſind viele Granitblöcke mit großen Feldſpathkryſtallen verbreitet, die man kaum vom Reußthale herleiten kann, und, da wir nirgends im Aarthal ähnliche gefunden, auch nicht von der Grimſel. Mehrere ſind ſogar, über die Senſe, in die Gegenden von Schwarzenburg und Riedburg gedrungen. — Unſer Muſeum beſitzt ferner eine Sammlung von Geröllen aus der Senſe bey Neuenegg, die in mehr als einer Rückſicht merkwürdig iſt. Es ſcheinen die Gerölle aus einer Geſchiebbank herzuſtammen, die ſeither ganz weggeführt, oder mit andern Geſchieben bedeckt worden iſt; denn ungeacht wiederholten Suchens bey Laupen, Neuenegg, Dörishaus, Grasburg, konnte ich nichts Aehnliches mehr im Flußbett auffinden. Es ſagte mir indeß Hr. Pfr. Wyttenbach, der ehrwürdige Neſtor der ſchweizeriſchen Geologen, daß er ſelbſt noch dieſe Gebirgsarten bey Neuenegg in großer Menge geſammelt habe; und in der That habe ich ſpäter mehrere bey Uebersdorf auf den Feldern gefunden. Ich will nur beyläufig mehrerer Amphiboliten, mit vorwaltender Hornblende und Neigung zur Gneusſtructur erwähnen: eines Hornblendefels mit glänzenden, verwirrt durch einander greifenden, kurzen Faſern; eines ſehr feinfaſrigen Hornblendeſchiefers mit gelblichweißen Flecken von Talk und Granatdodekaedern; eines ſehr feinfaſrigen Hornblendeſchiefers ohne Talk, aber mit weißen Glimmerblättchen, mit vielen Granatdodekaedern und eben ſo vielen Körnern von dunkelgelbem Bitterſpath. Obſchon ich überzeugt bin, daß man dieſe Gebirgsarten, beſonders die letztern, vergeblich unter den Geſchieben des Aar- oder Reußkeſſels aufſuchen würde, ſo ſind ſie doch immer noch zu wenig charakteriſtiſch, als daß ſich mit Sicherheit auf ihr Vorkommen, oder Nichtvorkommen eine Theorie bauen ließe. Dieß iſt aber nicht der Fall mit einer

Reihe ausgezeichneter Gabbro's, immer vollkommen identiſch mit dem Gabbro der Waadt. Blaulichweißer, an der Sonne ſchimmernder Sauſſürit, ſmaragdgrüner Diallag, und goldgelber oder bräunlichweißer, ſchimmernder, feinſchuppiger Talk; auch großkörnig, in gleichem Verhältniſſe gemengt, mit weniger Talk, aber deſto mehr Glimmer, der mit dem Talk innig gemengt iſt; auch als kleinkörniges Gemeng von Smaragdit, bräunlichweißem Talk und Hornblende, ohne ſichtbaren Sauſſürit, das wieder den früher erwähnten Hornblendſchiefern verwandt ſcheint. Ich kann endlich dieſer Folge noch einen fleiſchrothen, mit gelb und braun gefleckten, dichten Kalk beyfügen, die Flecken zuweilen ſo ſcharf begrenzt, daß ſie eingemengten kleinen Geröllen ähnlich ſehen, mit Adern von Kalkſpath, den ich faſt mit dem Marmor von Roche vergleichen möchte.

Auch in den Kiesgruben an der Weſtſeite des Gurten werden Gabbro's gefunden, und ſelbſt Hr. von Buch citirt in dem Catalog der Gebirgsarten von Neuenburg No. 198 einen Gabbro aus der Nähe von Bern. Im Thal von Lutzeren, zwiſchen dem Grauholz und Bantiger, liegen noch viele Blöcke von Grimſelgranit, auch ſogenannte Eiſenſteine; ich fand aber am öſtlichen Abhang des Grauholzes auch einen Block des vorhin beſchriebenen Granatfelſens, am nordweſtlichen Abhang, im Walde, Blöcke von Grimſelgranit und Eiſenſtein, zugleich mit größern Gabbro- und Serpentinblöcken. Eben ſo im Dorfe Bäriswyl. Zugleich erſcheint hier ein dunkelgrauer, ſtarkglänzender Talkſchiefer ſehr häufig. In Hindelbank dieſelben Gebirgsarten in allen Mauern, auch große Blöcke der nämlichen Amphiboliten, die wir zu Neuenegg gefunden. Ein Gabbro von mehrern Metern im Durchmeſſer lag noch vor wenig Jahren am nordweſtlichen Fuß des Hoheſchwand, in der Nähe von Burgdorf. Serpentine ſind in dieſer Gegend vorzüglich häufig. Große Blöcke, einige Abſonderungen mit glänzend grünen Talkblät-

tern bedeckt, liegen noch gegenwärtig am Fuß des Schloßhügels; ein Serpentin von 5^m Länge und 2^m Breite liegt auf der obern Fläche des Leuen, am Saum des Waldes, in 690^m Höhe; große Trümmer findet man an allen Straßen, als Abweisſteine, oder Abraum der Felder. So wie man aber bey Bern und Burgdorf tiefer in die Thäler der Aar und Emme eindringt, ſo verliert ſich auch ſogleich jede Spur dieſer Steinarten.

Auf der obern Fläche des Frienisbergs und Schüpbergs, zu Wahlendorf, Lindachwald, Schwanden, und beſonders am nordweſtlichen Abhang des erſten Hügels, zu Dampfwyl und Landerswyl, findet man die ausgezeichnetſten Geſchiebe des Rhonethals wieder, Granite mit großen Kryſtallen, Trientconglomerat, Gabbro, Serpentin, ebenfalls gemengt mit Amphiboliten, Granatfels, Talkſchiefer u. ſ. w. Zu Wierezwyl lag, als ich dort durchgieng, ein ſehr großer Block von Granit mit großen Kryſtallen an der Straße. Bey Krauchwyl, in einem Steinhaufen am Wald, große Blöcke von Serpentin, Gabbro, Talkſchiefer, Granatfels, und dem rothen Conglomerat der Dent de Morcles. Vor dem Thor von Büren große Serpentine und fein gemengte Amphiboliten.

Auch auf den Bucheckberg ſind dieſe Geſchiebe abgeſetzt worden. Als ich von dem Muſchelſandſtein oberhalb Balm, dem obern Rande des ſüdlichen Abhangs folgend, gegen Lütterswyl zu kam, glaubte ich durch den Buchwald eine hohe Felswand zu erblicken; es war ein Fündling, bey 15^m lang, 8^m hoch und 8^m dick, eine Maſſe von nahe 30,000 Cubikfuß, vielleicht noch tief in den Boden geſenkt! Die Steinart, ein feinfaſriger Talkſchiefer, grünlichgrauer, ſtarkglänzender Talk, in über einander liegenden dünnen Blättchen, die ſich in zuſammenhängenden Lagen um gelblichweiße, feinſandige Quarztheile herumbiegen. Einen Block derſelben Gebirgsart, bey 8^m lang, 3^m hoch, 2^m dick fand ich etwas näher bey dem Muſchelſandſtein. Beyde mögen

ungefähr in 650^{m} Höhe liegen. — Es ſcheint dieſer Talkſchiefer verwandt zu ſeyn mit demjenigen von Bäriswyl, doch ſind ſie nicht identiſch; denn der letztere enthält viel weniger Quarz, und auf den Abſonderungen wird derſelbe durch den Talk ganz bedeckt, im erſtern iſt er dagegen ſehr deutlich. Dieſe Verſchiedenheit iſt indeß nicht ſehr weſentlich. Stammen die Bucheckberger Talkſchiefer aus dem Rhonethal, dem Reußthal, oder dem Aarthal? — Zwiſchen Schnotwyl und Aetigen habe ich faſt ausſchließlich dieſe Steinart gefunden, ſie ſcheint in der ganzen Gegend des Bucheckberges eben ſo vorherrſchend, als die Serpentine zu Burgdorf, die Trientgrauwacken zu Romont und Semſale, die Granite am Jura.

Die größte Geſchiebmaſſe, größer vielleicht als kein Granitblock des Jura, liegt in der Nähe von Seeberg, im Steinhof. Jede Seite mißt bey 15^{m}, nur gegen Morgen iſt ſie etwas ſchmäler, die Höhe bey 12^{m}; ihr Inhalt beträgt demnach über 60,000 Cubikfuß! Große Blöcke derſelben Gebirgsart liegen ganz in der Nähe. Sind dieſelben auch als Splitter der Hauptmaſſe zu betrachten, durch die heftige Erſchütterung bey'm Niederfallen davon losgeſprengt? Aber woher dieſes heftige Anprallen, hier in der Ebene, in ſo großer Entfernung vom Rhonethal, wie vom Reußthal? — Die Steinart läßt uns leider in Ungewißheit über die Abſtammung. Es iſt ein Talkgranit: kleinkörnig in's Gneusartige; vorherrſchend weißer Quarz, durch Verwitterung der andern Theile bräunlich gefleckt, undurchſichtig, auch grauer durchſichtiger Quarz, die Undurchſichtigkeit des erſtern ſcheint von innig beygemengtem Talk und Feldſpath herzurühren; in ſehr geringer Menge weißer blättriger Feldſpath, undeutlich begrenzt, in größerer Menge, doch immer noch zurückſtehend gegen den Quarz, graulichgrüner Feldſpath innig mit Talk gemengt und ſchimmernd, ohne deutliche Structur. Auch feinkörnig, mit ſtärkerem Gehalt an Feldſpath. Auch in's Feinflaſrige, mit ausgeſonderter Hornblende, und gröſ-

ſern Neſtern von durchſichtigem Quarz, der Talk den übrigen Subſtanzen immer ein ſo ſandiges Anſehen ertheilend, daß man den Feldſpath und Quarz kaum zu unterſcheiden vermag. Dieſe letztere Abänderung ſcheint ganz in den Talkſchiefer des Bucheckberges überzugehen. Unter den übrigen Blöcken auch ein grünlichgrauer Talkſchiefer, ohne ſichtbaren Quarz, dem von Bäriswyl ähnlich.

Alle dieſe Uebergänge ſcheinen den großen Blöcken des Bucheckbergs, des Steinhofs und der Gegend von Hindelbank einen gemeinſchaftlichen Stammort anzuweiſen, und durch die Lage dieſer letztern wird das Reußthal von der Mitbewerbung ſogleich ausgeſchloſſen. Zwiſchen dem Aarthal und Rhonethal wage ich aber nicht beſtimmt zu entſcheiden. Talkſchiefer, die jenen ziemlich ähnlich ſind, kommen auch unter den Geſchieben zwiſchen Thun und Bern vor; man könnte ferner der Steinhofmaſſe einen Weg ſuchen durch das Thal von Walkringen, über Burgdorf und Wynigen, den Geſchieben von Hindelbank durch das Lindenthal, ihr Vorkommen würde ſogar ein erwünſchtes Licht auf die Entſtehung dieſer Einſchnitte werfen. Auf der andern Seite liegen dieſelben mitten im Gebiet des Rhonedurchbruchs, zum Theil von unverkennbaren Rhonegeſchieben umgeben, und Hr. von Buch beſchreibt mehrere Gneus- und Glimmerſchieferarten aus den Gegenden von Neuenburg, die mit den unſrigen beynahe übereinzuſtimmen ſcheinen.

Dieſe Zweifel können indeß unſer Hauptreſultat nicht gefährden, und wir dürfen wohl, nach allen bisherigen Unterſuchungen, als zuverläſſige Thatſache aufſtellen, daß die großen Geſchiebe der Rhone ſich über den ganzen Landesſtrich verbreitet haben, der zwiſchen dem Jura und dem weſtlichen Abfall der Plateaux des Längenbergs und Napfs eingeſchloſſen iſt.

Wäre es nur Zufall, daß eben dieſer Landesſtrich ſich durch ſeine äußern Formen ſo auffallend vor der übrigen

niedrigen Schweiz auszeichnet? Daß die öſtliche Grenzlinie der Gabbro's und Serpentine ſo genau zuſammentrifft mit der plötzlichen Erniedrigung aller Rücken und Gebirgsebenen, vom Molezon bis Aarburg? Daß alle Hügelzüge innert dieſer Grenze gerade die Richtung nehmen, die ihnen eine dem Jura parallel ſtrömende Fluth gegeben hätte? Daß endlich die größten und ausgedehnteſten Tiefen gerade da ſich finden, wo der in ſeinem ſtärkſten Toben plötzlich gehemmte Strom den Grund mehr als irgendwo aufwühlen mußte? Unverkennbar trägt die Gegend noch die Spuren des furchtbar zerſtörenden Ereigniſſes, das alle ihre Hügel und Thalboden mit Wallisgebirgsarten bedeckt hat; der Ausbruch des Rhonethales hat der ganzen weſtlichen Schweiz ihre heutige Geſtalt gegeben.

Es muß dieſer Ausbruch ſpäter erfolgt ſeyn, als der des Aarthals, denn die Verbreitung der Rhonegeſchiebe quer durch den Aarkeſſel hindurch, ohne die geringſte Andeutung eines zurückdrängenden Einfluſſes von Seite der Aargewäſſer, verträgt ſich nicht mit der Gleichzeitigkeit beyder Phänomene, und wir müſſen dasjenige für das ſpätere halten, deſſen Wirkungen die deutlichern geblieben ſind. Die Seltenheit aller Geſchiebe des Haslithales, weſtlich von Bern, ſobald man das engere Aarthal verläßt, und die plötzliche Veränderung der Hügelformen, an denen man keine Spur eines in der Richtung des Aarthals aus den Alpen an den Jura gefloſſenen Stromes auffinden kann, ſind nur unter der Vorausſetzung einer nachfolgenden, die Geſtalt des Landes von neuem abändernden, und ſeine oberſte Decke zerſtörenden Umwälzung erklärbar. — Sogar die relative Kraft beyder Schuttſtröme vermögen wir angenähert zu beſtimmen. Die Fluth des Aarthales hat den ihr quer vorliegenden Frienisberg nur ſtark abzurunden, aber nicht zu ſchleifen vermocht, eben ſo wenig die des Rhonethals den Mont Pelerin; es darf daher die Macht dieſer Ströme auf den durchfloſſenen Boden

nicht in's Unbeſtimmte geſteigert, und keineswegs etwa die Bildung der großen Querthäler ihnen allein zugeſchrieben werden. Aber ſo hoch wie am Chaſſeron liegen die Blöcke nirgends mehr am Jura, keine alpiniſchen Geſchiebe ſind ſo weit wie die des Wallis von ihrem Stammort weggeführt worden, in allen ſeinen Wirkungen zeigt ſich der Ausbruch des Rhonethals nicht nur als das letzte, ſondern auch als das furchtbarſte und ausgedehnteſte Ereigniß, das in den ſpätern Zeiten der Vorwelt die Schweiz betroffen.

Zweyter Abſchnitt.

Alluvial-Formationen.

Meine Beobachtungen über dieſen Theil unſerer Geognoſie ſind zu beſchränkt und von zu localem Intereſſe, als daß ich dieſem Abſchnitt die Ausdehnung geben könnte, zu der die Betrachtung der Diluvial-Bildungen angewachſen iſt; auch möchte ich ihn gewiſſermaßen nur als ein Schema zur Einreihung künftiger Unterſuchungen betrachtet wiſſen.

Die Formationen, deren Bildungsproceß noch in unſern Zeiten fortdauert, laſſen ſich eintheilen, einerſeits in die rein mechaniſchen, theils durch die Schwerkraft bewirkt, Trümmer- und Schutthalden, theils durch die Gewäſſer, Kies-, Sand- und Lehmbänke der Flüſſe und Bäche, andrerſeits die mehr chemiſchen, theils unorganiſche, durch Verwitterung entſtandene Sand- und Gruslager, Ablagerungen von Kalktuff, theils organiſche, Torfmoore, Dammerde. In ſo fern das Waſſer, als Theil der Erdrinde, mit in's Gebiet der Geognoſie gezogen wird, kann man in der Claſſe der durch die Schwerkraft bewirkten mechaniſchen Bildungen auch die Quellen unterbringen, die ſonſt ganz iſolirt ſtehen würden.

Von allen dieſen Formationen werde ich indeſſen nur derjenigen beſonders erwähnen, die mit unſerm Hauptgegenſtand in näherer Berührung ſtehen, oder die etwas unſern Gegenden Eigenthümliches darbieten können.

1. Quellen.

Die Molaſſe-Formation iſt im Allgemeinen der Bildung der Quellen ſehr günſtig, da die Nagelfluh ſowohl als die Molaſſe das Waſſer ziemlich leicht durchziehn laſſen, und die nicht ſeltenen Lager von Thon, Mergel oder feſter Molaſſe, wozu beſonders auch die dünnen Thon- oder Mergelhäutchen gezählt werden müſſen, die oft zwiſchen zwey Schichten liegen, daſſelbe der Oberfläche zuleiten, indem ſie ſein tieferes Eindringen hindern. Es iſt auffallend, wie ſehr viel reicher an Quellen diejenigen Thalwände ſind, die im gleichen Sinn wie die Schichten fallen, als die, welche ihre Köpfe zeigen.

Die Nagelfluh, wenigſtens die mit Molaſſe wechſelnde, ſcheint vom Waſſer leichter als die Molaſſe durchdrungen zu werden, denn die Mehrzahl der Quellen findet man an der untern Abloſung der Nagelfluh (Belpberg, Julimont), ſelten an ihrer obern. So verhalten ſich auch die der Nagelfluh ähnlichen, nur noch loſern, Diluvialkieslager, und die Quellen bezeichnen daher ziemlich ſicher die obere Grenze der Molaſſe, wo die Vegetation keine unmittelbare Beobachtung geſtattet, (z. B. am linken Aarufer von Bern bis zur Neubrück). Im Kiesgrund muß das Waſſer oft durch Sodbrunnen geſucht werden. In den meiſten Fällen mag dieß Abfließen der Waſſer, längs der obern Abloſung der Molaſſeſchichten, ſeinen Grund mehr in der ſtarken waſſerhaltenden Kraft der Steinart, und in der hiedurch bewirkten Ueberfüllung derſelben, als in ihrem Mangel an Poroſität haben.

Das Quellwaſſer iſt in den meiſten Fällen ziemlich rein. Seine gewöhnlichen Beſtandtheile ſind, nach den wenigen

Analyſen, die wir von Morell beſitzen[56]), die im Bindmittel der Molaſſe vorkommenden Subſtanzen, Kalkerde, Talkerde und Eiſen, mit Kohlenſäure gebunden. Die ſelten fehlenden ſalzſauren und ſchwefelſauren Natronſalze laſſen uns mit ziemlicher Sicherheit auch dieſe Beſtandtheile in der Molaſſe vermuthen. Oft auch iſt die Schwefelſäure mit dem Kalk zu Gyps vereinigt. Ob wohl dieſe Säure, die wir ſchon früher im Bitterſalz, das oft an nackten Molaſſefelſen auswittert, gefunden, dieſer Steinart urſprünglich angehört, oder nicht eher durch einen innern Proceß, die Zerſetzung von Waſſerkies, in ihr erzeugt wird? — In den Quellen unſerer Stadt hat Hr. Pagenſtecher auch ſalpeterſaure Salze entdeckt, wahrſcheinlich durch Zerſetzung animaliſcher Subſtanzen entſtanden; ob ſie auch in Quellen vorkommen, deren Lage dieſe Erklärung nicht zuläßt, iſt indeß noch nicht unterſucht worden.

Stärkere Mineralwaſſer und Quellen von höherer Temperatur fehlen in dieſer Formation. Die Geſundbrunnen, die innerlich und als Bäder benutzt werden, ſind entweder ſchwache Eiſenwaſſer, wie Engiſtein und Thalgut, theils ſchwache Schwefelwaſſer, wie Bonn und die Aarzihliquelle bey Bern. Sowohl das Eiſen als der Schwefelwaſſerſtoff möchten wohl eher von Zerſetzungen herrühren, die in der Molaſſe ſelbſt vorgehen, als aus tiefern Formationen durch die Molaſſe aufſteigen; denn ſie kommen ziemlich häufig und ſowohl in der Nähe des Jura und der Alpen, als auch mitten zwiſchen beyden vor, und die Mächtigkeit der Molaſſe-Formation iſt ſo groß, daß ein Aufſteigen von Quellen tieferer Formationen längs ihren faſt horizontalen Lagern, oder gar quer durch dieſe hindurch, ohnehin nicht denkbar iſt.

---

[56]) Morell, Geſundbrunnen und Bäder der Schweiz. Es paſſen nur ſechs Analyſen hieher; eine ſiebente findet man in Hallers Schw. Bibl., Th. I. Nr. 1660. — Die frühern Arbeiten, z. B. das reiche Verzeichniß von Scheuchzer, ſind in chemiſcher Hinſicht ganz unbrauchbar.

2. Geſchieb-, Sand- und Lehmbänke.

Unſere Flüſſe, wie die der meiſten Gegenden Europa's, ſtehen, von ihrem Ausfluß aus den höhern Gebirgen an, in Betreff ihrer Einwirkung auf das Flußbett, in der ſpätern Epoche, indem ſie daſſelbe nicht mehr tiefer legen, ſondern auf ungefähr gleichem Niveau erhalten, oder eher durch Kies und Sand wieder erhöhen. In der Nagelfluh und Molaſſe und in den Kieslagern der Diluvialbildungen reiſſen ſie, bey den Anſchwellungen, die im Frühjahr durch das Schneeſchmelzen in den Hochgebirgen, und im Sommer durch die ſtarken Gewitterregen verurſacht werden, große Stücke ihrer Ufer, auch wohl ihres Grundes, wenn das Gefäll ſtark genug iſt, los, führen ſie, vom Sand und Schlamm grau oder braun gefärbt, fort, bis ihr Lauf ſchwächer wird, und ſetzen ſie nach und nach wieder ab. Nur in den höhern Nagelfluhgebirgen mag indeß hiedurch das Gefäll merklich und fortdauernd vermindert werden, was hingegen auſſer denſelben vom Grunde weggeriſſen worden ſeyn mag, wird bey folgenden Anſchwellungen bald wieder erſetzt, und verhältnißmäßig nur ein ſehr kleiner Theil, wenn je etwas, von dieſem Geſchiebe wird der Schweiz auf immer entführt.

Daß ſich z. B. die Wirkung der Aare, zwiſchen Thun und Bern, größtentheils auf dieſe Transmutation älterer Kieslager beſchränke, beweist die Natur ihrer Geſchiebe. Es beſtehen dieſelben bey Bern in weit größerer Mehrzahl aus Kalk und Grauwacken, als aus farbigen Graniten und andern Urgebirgsarten, obſchon alle Zuflüſſe ausſchließlich das Nagelfluhgebirge durchziehn; wenn demnach die Geſchiebe in bedeutendem Verhältniß abgeführt, und nur durch neu hinzukommende erſetzt würden, ſo müßten längſt ſchon die Nagelfluhgerölle das Uebergewicht erhalten haben. In praktiſcher Hinſicht iſt es indeß ziemlich gleichgültig, ob die größere Maſſe des Geſchiebes nur von den alten Bänken der Ufer und

des Grundes losgeriſſen werde, oder ob ſie unmittelbar aus den Gebirgen ſelbſt abſtamme; man frägt, ob der Fluß überhaupt Geſchiebe abwärts führe, gleichviel woher es erſetzt werde. Aus den Berichten der Commiſſionen für die Flußverbeſſerungen im Seeland geht hervor, daß unterhalb Meyenried die ſogenannte ſtille Aar gar kein Geſchiebe mehr trage und in Schlamm laufe, hingegen unterhalb Solothurn von der Emme wieder Kiesgrund erhalte. Das Vorrücken des Geſchiebes muß demnach ſehr langſam vor ſich gehn, da ſonſt ſeit langer Zeit die Gegend von Meyenried mit Geſchiebe überfüllt, und die Aare oberhalb dem Einfluß der Emme aufgeſtaucht worden ſeyn müßte. Daß es indeß nicht ganz unmerklich ſey, beweiſen die Beſorgniſſe, welche die Einſetzung jener Aufſichtsbehörden veranlaßt haben.

Dieſe ruhigern Verhältniſſe ſcheinen, wenigſtens in Bezug auf die größern fließenden Waſſer ſeit dem Anfang unſerer hiſtoriſchen Zeit, d. h. ſeit ungefähr 2000 Jahren, unverändert beſtanden zu haben. Man findet im Grunde unſerer heutigen Flüſſe Pfahlwerke römiſcher Brücken an Stellen, wo man, der Schroffheit der Ufer wegen, am erſten glauben könnte, daß die Waſſer vor nicht gar langer Zeit höher geſtanden, oder einen andern Runs gehabt hätten. Z. B. unterhalb Bern, bey Bremgarten, und am Steinenbach, auch bey Wyleroltigen an der Einmündung der Saane [57]. Das hohe, wahrſcheinlich über die römiſche Zeit hinausreichende Alter mehrerer an Flüſſen und See'n gelegener Orte beweiſt ebenfalls den zum Gleichgewicht gekommenen, ſtablen Zuſtand unſerer Waſſerſyſteme.

Es wäre hier der Ort näher über die Beſtandtheile des Flußſandes, namentlich über die Goldblättchen, die ihm oft beygemengt ſind, einzutreten, allein es fehlen mir eigene Beobachtungen über dieſen Gegenſtand. Allen Angaben zufolge ſind es beſonders einige öſtliche Zuflüſſe der Emme,

57) Haller. Helvetien unter den Römern. II. Bd.

oberhalb Lützelflüh, in denen man das Gold findet, und es leidet wohl keinen Zweifel, daß ſie es dem dortigen Molaſſe- und Nagelfluhgebirge entreiſſen. Stehn vielleicht die im Emmenthal ſo häufigen grünen Granite damit in Verbindung, und iſt auch hier das Gold aus der Zerſtörung eines porphyrartigen Syenit- und Grünſteingebirges hervorgegangen?

3. Kalktuff.

Die Menge des in der Molaſſe enthaltenen Kalks iſt Urſache, daß an vielen Stellen die Waſſer, die längere Zeit durch die Molaſſe durchgeſintert ſind, durch ſtarken Fall auf unebnem Boden, oder durch Hinuntertropfen, ihre Kohlenſäure fahren laſſen, und einen durch Eiſen etwas bräunlich gefärbten Kalk- und Mergeltuff abſetzen, gewöhnlich als ein ziemlich feſtes, zelliges und poröſes Geſtein, das häufig, beſonders zu Waſſerbauten, benutzt wird, zuweilen als erdige, loſe Tuffſandmaſſen, auch als Stalactiten und als dicker Ueberzug anderer Körper, z. B. Holzreiſer, dann mit concentriſchen Ringen und ſtrahliger Textur, braun und durchſcheinend.

Wie überall findet man ſehr oft Stücke von Holz, Blätter, Moos, ſeltner Schnecken in den Tuff eingeſchloſſen, oft auch nur ihre Abdrücke. Die Pflanzen und Schnecken gehören immer den noch gegenwärtig in der Gegend einheimiſchen Arten an. — Es ſind überhaupt keine Anzeigen vorhanden, daß unſer Tuff von ſo hohem Alter ſey, wie z. B. der im Gothaiſchen, wenn nicht vielleicht die beträchtliche Dicke, die an mehrern Stellen (Toffen, Fultigen, Reichenbach) ſeine Ablagerungen erreicht haben, dahin deutet. Meiſtens dauert die Tuffbildung noch gegenwärtig fort.

4. Torfmoore.

Die hüglichte und niedere Schweiz iſt reich an mehr oder weniger ausgedehnten und tiefen Mooren, in denen ein

ziemlich gut als Brennmaterial dienender Torf, theils Raſentorf, theils ſehr bituminöſer Pechtorf, ausgeſtochen wird. Nicht ohne Erfolg hat man verſucht den Torf zu verkohlen. — Im Grunde einiger dieſer Moore, z. B., des Murtenmooſes, findet man, in einer Tiefe von ungefähr 2^{m}, ganze Stämme, oder deutlich mit der Axt abgehauene Stöcke von Eichen, gewöhnlich von Nordoſt gegen Südweſt liegend. — In den Mooren von Hofwyl kommt erdiges Eiſenblau vor. — Nicht ſelten iſt Eiſenocher, entweder dem Torf beygemengt und ſeine Aſche roth färbend, oder in Körnern und Knollen ausgeſondert, zuweilen in Aftergeſtalten von Holz = und Wurzelſtücken[58]). Daher der Ocherſchlamm, den viele Torfwaſſer abſetzen.

Viele Moore mögen die letzten Ueberreſte früherer See'n ſeyn, an deren Stelle ſich immer noch die Waſſer anſammeln, aber nicht mehr in hinreichender Menge, um das ganze Jahr durch der Verdünſtung das Gegengewicht halten zu können. In den meiſten dieſer Moore hat ſich Torf gebildet. Mehrere ſind indeß bey zunehmender Feldcultur ausgetrocknet und allmählig in fruchtbares Erdreich umgewandelt worden. Es beweist z. B. der torfartige Boden vieler Mulden auf dem Längenberg, Belpberg und im Emmenthal, daß die Sümpfe und Moore in früherer Zeit dort viel häufiger noch geweſen ſind, als wir ſie jetzt finden.

Ueber die Entſtehung der großen Moore in der Gegend der drey See'n herrſchen verſchiedene Anſichten. Man läßt allgemein dieſen ganzen Landesſtrich in vorhiſtoriſcher Zeit von einem großen See bedeckt werden, der ſich von Entreroches bis in den Canton Solothurn, und von Murten bis an den Jura erſtreckte, und aus dem nur die höhern Hügel als Inſeln hervorragten. Späterhin ſoll dieſer See dann freyern Abfluß erhalten, und ſeine Zuflüſſe, beſonders die Broye, Glane und Orbe, ſollen ihn allmählig ausgefüllt

58) Razoum. Jorat. II. p. 196.

haben, bis er ſich zuletzt getheilt, und ungefähr zwiſchen ſeine heutigen Grenzen zurückgezogen. Nach der ältern und allgemeinern Anſicht, die beſonders von Graf Razoumovski umſtändlich entwickelt worden iſt, hat dieſes Vorrücken der Ufer ohne Unterbrechung bis auf unſere Zeit fortgedauert, und auch jetzt noch nicht ſein Ziel erreicht; die Moore, ſowohl die untern, zwiſchen dem Murten-See und Aarberg, und zwiſchen Sugy und St. Blaiſe, als die obern, bey Avenche und Orbe ſind noch nicht ganz trocken gelegter, alter Seeboden, und längs allen Seeufern findet man, auſſer dem Bereich des heutigen Waſſerſtandes, Kies- und Schlammboden mit Schalen der noch jetzt in dieſen See'n lebenden Muſcheln. Hr. Oberſt Koch ſchließt dagegen [59]) aus der Zuſammenſtellung mehrerer Thatſachen, von denen ich nur die wichtigſten anführen will, das Vorkommen einzelner Strecken römiſcher Straßen mit noch erhaltenem Pflaſter, und in ihrem Mutterboden eingewurzelter, angehauener Eichenſtöcke, 5 bis 6 Fuß tief unter der gegenwärtigen Oberfläche des großen Murtenmooſes, ferner das Vorkommen römiſcher Pfahlwerke, die zu Fundamenten gedient haben mögen, mehrere Fuß tief unter dem Waſſerſpiegel zu Nidau, daß zwiſchen dem jetzigen und jenem älteſten Zuſtand eine Zwiſchenzeit eingetreten ſey, während welcher die Waſſer um 5 bis 6 Fuß tiefer als jetzt geſtanden wären; es ſey in dieſe Periode die Zeit der römiſchen Herrſchaft gefallen, während der erſten Jahrhunderte unſerer Zeitrechnung; da ſey dieſe Gegend die fruchtbarſte in ganz Helvetien und in zahlreichen Städten und Dörfern bewohnt geweſen, wo jetzt Moore ſtehen, hätten Eichwälder ſich erhoben, und auf feſt gebauten Kunſtſtraßen ſey von den Bewohnern dieſſeits und jenſeits der heutigen Sümpfe lebhafter Verkehr getrieben worden. Nach der gänzlichen Zerſtörung des Landes durch die germaniſchen Stämme, und in den Jahrhunderten der darauf folgenden Verwilderung hätten ſich die

---

[59]) Bericht der Schwellencommiſſion. S. 37.

Gewäſſer wieder erhöht, wahrſcheinlich in Folge eines heftigen Ausbruchs der Emme, und einer Aufdämmung der Aare durch Schutt und große Granitblöcke, die noch jetzt vor der Emmeausmündung liegen; die Gegend von Entreroches und Payerne bis Solothurn ſey zum zweytenmale ein zuſammenhängender See geworden, und habe daher bis in die ſpätern Zeiten der fränkiſchen Monarchie, der Inſelgau geheißen. Als nun die Bevölkerung wieder zugenommen, ſey der Schuttkegel der Emme durchbrochen, und den Gewäſſern freyer Abzug gegeben worden; aber da die Räumung nicht vollſtändig habe ausgeführt werden können, ſo ſey die Gegend ſeitdem immer periodiſchen Ueberſchwemmungen ausgeſetzt geblieben, und der Moorboden nicht trocken gelegt worden. Durch ein Ueberſtürzen der Aar, die früher in gerader Richtung nach Büren floß, links in die Zihl, ungefähr in der letzten Hälfte des 17ten Jahrhunderts, durch die Anhäufung ihrer Geſchiebe in dieſer Gegend, und das Aufſtauchen der Zihl bey ſtarker Aar hätten dieſe ungünſtigen Verhältniſſe von Jahrzehend zu Jahrzehend zugenommen, und bedrohten jetzt einen großen Theil der Gegend von Nidau und Büren mit dem Ruin ihrer Felder und Wohnungen. — Weit entfernt, mir über dieſen ſchwierigen, und mir nur oberflächlich bekannten Gegenſtand ein Urtheil anmaßen zu wollen, erlaube ich mir in Bezug auf die äuſſerſt ſinnreichen Folgerungen von Hrn. Oberſt Koch nur die Bemerkung: daß die tiefe Lage der Eichenſtämme und der Straßenfundamente im großen Mooſe noch nicht geradezu ein Steigen des Waſſers, ſondern nur eine weitere Ausdehnung des Moores beweiſen möchte, die ihren Grund vielleicht einzig in dem allmähligen Vordringen des ſüdlichen Ufers an der Einmündung der Broye findet. Das Vorkommen von Baumſtämmen im Grund der Moore iſt ein ſehr allgemeines Phänomen, das nicht immer durch ein Aufhäufen des Torfs um und über die niedergefallenen Stämme zu erklären iſt; oft ſtehn die Wälder ſelbſt, oder die Sandlager,

in denen ihre Wurzeln treiben, liegen auf altem, erhärtetem Moorboden, und wenn dieſer von den Moorwaſſern, die nicht immer gleichförmig die ganze Torfmaſſe durchziehn, angegriffen und aufgeweicht wird, ſo werden die Bäume durch Windſtöße entwurzelt, und ſinken durch die ſchlammige Maſſe bis auf den feſten Grund [60]). Die von Razoumovski angeführte Lage der Stämme, in der Richtung der heftigſten Winde dieſer Gegend, ſcheint anzudeuten, daß auch hier dieſer Erklärung der Vorzug gebühre. Die Annahme einer in ſpätern Zeiten erfolgten Erhöhung des Waſſerſpiegels möchte überdieß nicht ganz leicht zu vereinigen ſeyn mit dem erwieſenen Anwachſen des Landes am obern Theil des See's, von der Zeit Aventicums an, das noch vom See beſpült wurde, bis auf die unſrige. Dieſes Anwachſen, wenn man es allein durch die Alluvionen der Broye und Glane erklären will, findet ſchon nicht geringe Schwierigkeiten unter der Vorausſetzung, daß die Waſſer ſich immer auf gleichem Niveau halten; läßt man nun die Waſſer ſogar ſteigen, ſo begreift man kaum mehr, wie jene Bäche, die längere Strecken vor ihrer Einmündung in faſt ebenem Moorboden fließen, eine ſolche Maſſe von Sand und Schlamm haben mitführen können, daß ihre Alluvionen dem Anwachſen des See's nicht nur das Gleichgewicht gehalten, ſondern es noch überwogen haben.

5. Dammerde.

Die waſſerhaltende Kraft der Molaſſe und die mergelartige Beſchaffenheit derſelben befördern die Vegetation und die Bildung einer reichlichen Dammerde, und unter kluger landwirthſchaftlicher Behandlung, durch Reinigung des Bodens von Kies- oder Nagelfluhgeſchieben, Mengung der Erdarten, nicht zu ſparſamem Aufführen von Dünger und zweckmäßiger Bewäſſerung gedeihen alle Arten von Pflanzungen, die das Clima vertragen, mit beſtem Erfolg. Wir finden im Gebiete

60) De Luc, lettres sur la terre. T. V. p. 131 et 175.

dieſer nämlichen Formation die fetten Alpweiden des Appenzells und Emmenthals, die fruchtbaren Kornfelder der Cantone Bern und Aargau, und die köſtlichen Reben von la Cote und la Vaud, die ſchönſten Tann- und Buchwälder bekleiden die Abhänge und obern Rücken der Hügel, und hochſtämmige Eichwälder unterbrechen in größerer Nähe des Jura die Einförmigkeit der ausgedehnten Ebenen. Es darf aber freylich, um dieſe Schilderung gehörig zu würdigen, nicht unberückſichtigt bleiben, daß die große Mannigfaltigkeit der Gebirgsarten der Molaſſe-Formation und der neuern, aufgeſchwemmten Bildungen, eine eben ſo große Abwechslung in Rückſicht auf landwirthſchaftliche Benutzung hervorbringen muß, als wenn das Gebiet wirklich in verſchiedene Formationen zerfiele, und daß alle jene Culturen nur für einzelne dieſer Modificationen der Molaſſe, oder der ihr aufgeſetzten Lager und keineswegs für die ganze Ausdehnung der Formation paſſen.

Die Nagelfluh von der feſtern Art, wie ſie ſich in den höhern Gebirgsreihen findet, iſt der Bildung der Dammerde am wenigſten günſtig. Wie auf Kalkfelſen vermögen die Wurzeln und Faſern nicht zwiſchen die dicht aneinander liegenden Gerölle einzudringen, und an den ſtark geneigten Abhängen wird die ſchwache Bekleidung von fruchtbarer Erde leicht von heftigen Regengüſſen weggeſchwemmt. Die Grasdecke an dieſen Gebirgen iſt oft ſo dünn, daß man an Gehängen, die aus der Ferne ſchöne Weiden zu tragen ſcheinen, wie auf hartem Geſteine geht, und oft nur mit großer Mühe und nicht ohne Gefahr auf- oder abwärts gelangt, indem weder Hände noch Füße feſte Anhaltspunkte finden. In Vertiefungen bilden ſich aus Mangel an Abfluß leicht Sümpfe. Auch der mit der Nagelfluh abwechſelnde und oft ihr zum Bindmittel dienende Mergel befördert die Verſumpfung. Auf den meiſten Alpen dieſes Gebietes, z. B. auf den Vorbergen des Pilatus, oder auf dem Schärlig, muß man bey naſſer Witterung tief im Schlamm waten. Wo indeß dieſe Durch-

näſſung des Bodens nicht zu lange anhält, und durch die Natur oder die Induſtrie für gehörigen Waſſerablauf geſorgt iſt, findet man eben in dieſen Gegenden den ſchönſten Graswuchs.

Im Gebiet der gemeinen Molaſſe ruht die Dammerde der Thalboden meiſt nicht unmittelbar auf der Gebirgsart, ſondern auf Kies, Sand und Lehm. Nach der mehr oder weniger günſtigen Beſchaffenheit dieſer Grundlage ändert auch ſie ihren Charakter: wo ſie noch keine bedeutende Mächtigkeit erreicht hat, mengt ſie der Pflug mit den angrenzenden Geſchieben, oder mit Sand und Lehm; wo ihre Grundlage ſich zu leicht vom Waſſer durchziehn läßt, wird ſie mager und dürr. Verſumpfung iſt nur in den tiefſten Gründen, oder auf weit von den Abhängen entfernten Ebenen zu befürchten. Auf dieſen Ebenen iſt Moorboden nicht ſelten. An den Hügeln, wo die aufgeſchwemmten Bildungen gewöhnlich fehlen, hat ſich von dem Abfall der noch ſtehenden, oder früherer Wälder oft eine mächtige Dammerde gebildet. Die Buche mengt ſich hier mit der Tanne, die in der vorigen Zone allein herrſchte, oder fängt ſogar an ſie zu verdrängen. Doch findet man auch ſteilere Abhänge, wo die Dammerde noch ſehr dünne iſt, und, der Einmiſchung des Molaſſeſandes wegen, ſehr mager.

Mehr dem Jura zu, wo lockere Molaſſe und Mergel vorherrſcht, haben auch die neuern Schuttmaſſen eine lehmichtere Beſchaffenheit angenommen, und nur wo die Dammerde unmittelbar auf Molaſſe liegt, iſt ſie oft mager und trocken, daher auch dem Weinbau günſtig. Verſumpftes oder moorigtes Land iſt häufiger als in der vorigen Zone, und der tiefern Lage wegen oft ſchwer zu verbeſſern. Die Wurzeln der Bäume durchdringen ungehindert ſowohl die Molaſſe, als den Mergel, und die Abhänge ſind daher, auch ohne Bekleidung von Dammerde, von dichten Wäldern beſchattet. Die Buche iſt hier vorherrſchend, in den Ebenen findet man ſchöne Eichwälder.

Viertes Capitel.

Foſſile Körper der Molaſſe-Formation.

Verſchiedene Gründe haben mich bewogen den Petrefacten der Molaſſe-Formation, deren Angabe man vielleicht in der Beſchreibung der einzelnen Formationsglieder vermißt haben wird, ein eigenes Capitel zu widmen, und dieſen Gegenſtand überhaupt als einen für ſich beſtehenden, von der Geognoſie im engern Sinn getrennten zu behandeln.

Die Anwendung der Petrefactenkunde auf Geognoſie, wenn man ihr die in mehrern neuen Schriften angenommene Ausdehnung giebt, beruht auf der Vorausſetzung, daß die Steinlager, in denen wir die Petrefacten finden, zugleich mit dieſen ſich aus dem Meere abgeſetzt haben, daß alſo überall die nämlichen Petrefacten auch daſſelbe Lager anzeigen.

Für viele, beſonders ältere Formationen ſcheint dieß auch wirklich der Fall, und die organiſche Natur der Regel nach mit der unorganiſchen gleichmäßig vorwärts geſchritten zu ſeyn; aber nichts, wie ich glaube, berechtigt uns anzunehmen, daß es ſich immer ſo verhalte, und ein flüchtiger Blick auf das, was unter unſern Augen vorgeht, ſcheint eher dem Gegentheil günſtig; wenigſtens dürften wir zu ſeltſamen Reſultaten gelangen, wenn wir z. B. alle Sandſteinlager, in die ſich in unſern Meeren die Conchylien eingraben, hier vielleicht aufgelockerte Grauwacke, dort Flußalluvionen, derſelben Formation beyzählen wollten, weil ſie ähnliche foſſile Körper einſchließen. Der Schluß von der Identität der Petrefacten auf Identität der Gebirgslager, auch wenn dieſe nicht die geringſte oryktognoſtiſche Aehnlichkeit zeigen ſollten, und ihr lockeres Gefüge überdieß eine ſpätere Einmengung von organiſchen Körpern ſehr erleichtert haben muß, ſcheint mir daher auf's Gelindeſte ausgeſprochen, immer ſehr gewagt.

Für nicht beſſer begründet muß ich die Trennung einer aus derſelben Gebirgsart beſtehenden Lagerfolge in mehrere Formationen, wegen Verſchiedenheit der Petrefacten, halten, denn zugegeben auch, daß z. B. Süßwaſſerſchnecken nicht aus dem gleichen Medium abgeſetzt werden konnten, als Meerconchylien, ſo frägt es ſich immer noch, ob die Verſchiedenheit der Medien ſich auch auf den Boden ausdehne, d. h., ob dieſer ſelbſt auch Product derſelben, oder nur ihr Träger geweſen ſey; es frägt ſich, ob nicht vielleicht die ſpätern Medien den ſchon gebildeten Boden nur von neuem durcheinander geworfen, und um nichts, als um die Schalen ihrer Conchylien vermehrt haben; es iſt ſogar denkbar, daß gar keines der verſchiedenen Medien, die Spuren ihrer Bewohner zurückgelaſſen, den kleinſten Antheil an der Erzeugung dieſes Bodens genommen habe.

Wenn je ſo finden dieſe Bemerkungen ihre Anwendung in der Formation der Molaſſe, deren Zuſammenhalt in vielen ihrer Glieder ſo gering iſt, daß man mit Zuverſicht annehmen kann, daß unter Meeres- oder überhaupt unter Waſſerbedeckung, jede Strömung und jede bis auf den Grund reichende Bewegung große Maſſen derſelben umherwälzen, und die Beſchaffenheit des Grundes ſehr bedeutend verändern mußte. Hatten ſich an einer Stelle die im Sand lebenden Conchylien angeſetzt, und eine Zeit lang ruhig fortgepflanzt, ſo wurden ſie bey vermehrter Unruhe der Gewäſſer unter eine Sandſchicht begraben; auf dieſer entwickelten ſich neue Generationen, die ſpäter daſſelbe Schickſal erlitten; eine allgemeinere Umwälzung veränderte vielleicht die Natur des Waſſers ſelbſt, das Meer wurde ein Süßwaſſer-See; oder die Fluthen fanden plötzlich einen Abfluß und es entſtand trocknes Land, es keimten Pflanzen, und eine neue Thierwelt erfreute ſich ihres Daſeyns, bis eine Rückkehr der Gewäſſer auch dieſem Leben ein Ende machte, und ſeine Erzeugniſſe mit Sand bedeckte. Es iſt leicht möglich, daß alle dieſe Veränderungen den Boden

ſelbſt, den ſie vielfach durcheinander geworfen, weder mit neuen Lagern vermehrt, noch ſonſt weſentlich nach ſeiner urſprünglichen Beſchaffenheit verwandelt haben; es iſt möglich, daß wir in ihm nicht die geringſte Anzeige irgend einer Unterbrechung ſeines Zuſtandes, von ſeiner erſten Entſtehung an, bis auf ſeine gegenwärtige Geſtalt fänden, wenn nicht die Ueberreſte jener verſchiedenartigen Generationen davon zeugten. Sollen wir nun aber dieſes Sandgebirge in eben ſo viele unorganiſche Formationen zerſchneiden, als wir organiſche darin auffinden? Dürfen wir uns erlauben, darum, weil vielleicht die organiſchen Formationen mit denjenigen von Italien oder Paris übereinſtimmen, anzunehmen, daß die Gebirgsmaſſen, die ſie enthalten, ſelbſt auch gleichzeitigen Urſprungs ſeyen?

Die wohlgegründeten Zweifel, die ein ſolches Verfahren erregen müßte, werden noch vermehrt, wenn wir das Vorkommen und die Arten der Petrefacten in der Molaſſe näher berückſichtigen. — Es laſſen ſich dieſe zu dem Zweck, den wir hier beſonders im Auge haben, in drey Claſſen abtheilen.

In die erſte will ich die Süßwaſſerconchylien ſetzen, die ſich gewöhnlich im Begleit der Braunkohlelager finden. Faſt immer ſind dieſelben in einen beſondern Kalkmergel eingeſchloſſen, der augenſcheinlich mit ihnen zugleich gebildet worden iſt, und alſo in der That als ein unorganiſches Glied dieſer Formation betrachtet werden muß. Aber dieſer Mergel wird von Molaſſe bedeckt und liegt auf Molaſſe, er iſt daher jünger als dieſe Gebirgsart, und die Möglichkeit iſt da, daß auch die obere Molaſſe durch ſpätere Gewäſſer aus der Nähe über den alten Seeboden verbreitet worden, und nicht durch eine Wiederholung des urſprünglichen Proceſſes, dem die ganze Formation ihr Daſeyn verdankt, entſtanden ſey. Auch die topographiſche Lage der Mehrzahl dieſer Süßwaſſerlager ſcheint auf eine ſehr ſpäte Epoche zu deuten, der ſogar die Bildung der heutigen Thal- und Hügelformen vorangegangen. Die

meiſten finden ſich in einiger Höhe über dem Ufer unſerer See'n, wie zu St. Saphorin, Paudex, Boudry, Käpfnach; in den höhern und wahrſcheinlich ältern Molaſſe- und Nagelfluhgebirgen, in unſerm ganzen Canton z. B. habe ich nie eine Spur davon auffinden können. Bey dreyen jener Stellen läßt uns die geringe Tiefe der zur Gewinnung der Steinkohle eröffneten Stollen noch ungewiß, ob ſich die Lager nur an die Bergrücken anlehnen, oder ob ſie unter denſelben durchſtreichen; bey Boudry iſt vollends die geringe Ausdehnung derſelben auſſer Zweifel, da die Molaſſe ſelbſt nur in beſchränkter Mächtigkeit und Verbreitung am Jura angelagert iſt. Schon Graf Razoumovski glaubte daher in den Süßwaſſerlagern der Waadt und von Käpfnach nur Beweiſe einer frühern größern Höhe des Genfer- und Zürcher-See's zu finden.

Aehnliche Bemerkungen treffen auch die zweyte Claſſe, welche die Lager von Meerconchylien umfaſſen mag, die im Längenberg, Belpberg, zu St. Gallen und an andern Orten mehr, der Molaſſe eingelagert ſcheinen. Die größere Menge dieſer Conchylien, ich möchte beynah ſagen alle, gehören den Geſchlechtern an, die im Sand leben, oder an Klippen feſtſitzen, den Gattungen Solen, Mytilus, Oſtrea u. ſ. w., und ihr Vorkommen beweist deutlich, daß ſie an derſelben Stelle gelebt und ſich fortgepflanzt haben, an welcher wir ſie ausgraben. Die Molaſſe, oder der graue Mergel, der ſie einſchließt, kann daher möglicherweiſe eben ſo gut irgend einer ältern Sandſteinformation angehören, als viele mit Muſchelſchalen angefüllte Sandbänke und Klippen unſerer heutigen Meere. Die Petrefactenlager ſcheinen zwar häufig von Molaſſe, oder gar von Nagelfluh bedeckt; aber theils können dieſe obern Lager, wie über den Süßwaſſerbildungen, ſpätere Anſchwemmungen und nur regenerirt ſeyn, theils iſt vielleicht das Mergellager wohl, das die Petrefacten enthält, der Gebirgsmaſſe eingelagert, aber die Petrefacten können ſich erſt nach bereits erfolgter Ablagerung der obern Schichten in das-

ſelbe eingegraben haben, und man würde vielleicht ſie allmählig abnehmen und ganz verſchwinden ſehen, wenn man das Lager tiefer in den Berg hinein verfolgen könnte.

Noch zweifelhafter ſind die Anſprüche der dritten Claſſe, der Petrefacten des Muſchelſandſteins. Ihre Lager ſind faſt immer nur von der Dammerde bedeckt und augenſcheinlich das Erzeugniß des zuletzt abgefloßnen Meeres. Der Uebergang des Muſchelſandſteins in Molaſſe läßt freylich nicht zu, geognoſtiſch zwiſchen beyden Sandſteinen einen Formationsunterſchied feſtzuſetzen, deswegen dürfen wir aber nichtsdeſtoweniger überzeugt ſeyn, daß die Bildung der Molaſſe, ſowohl der Zeit als der Art nach, weſentlich von derjenigen des Muſchelſandſteins, oder genauer, der im Muſchelſandſtein eingeſchloſſenen Petrefacten verſchieden geweſen ſey. Die Steinmaſſe, das Unorganiſche iſt beyden gemein, und nach allem Anſchein in beyden auf gleiche Weiſe entſtanden, und was den Muſchelſandſtein vor der Molaſſe auszeichnet, iſt nur eine ſpätere organiſche Beymengung, die ihn eben ſo wenig zum Rang einer eigenthümlichen Formation erhebt, als z. B. man die verwitterten äußern Schichten eines Gebirgs von den noch friſchen innern abſondert.

Es wird ſich aus dem Folgenden ergeben, daß mehrere der hier geäußerten Beſorgniſſe zu weit getrieben ſind, wir werden zeigen, daß das nahe Verhältniß, das man früher zwiſchen den Braunkohlelagern und der gegenwärtigen Geſtalt des Landes zu finden glaubte, bey einer allgemeinen Prüfung ſich nicht bewährt, daß ferner die Petrefactenlager wirklich die ganze Maſſe der Hügel durchdringen, und in ihrem Innern wie in ihrem Ausgehnden mit foſſilen Körpern angefüllt ſind; aber beydes fordert einen Beweis, der nur nach einer gründlichen und weitläufigen Unterſuchung, ſowohl der Petrefacten ſelbſt, als der Lagerungsverhältniſſe, gegeben werden kann. Die ganze Behandlung dieſes Gegenſtandes erhält demnach durch Berückſichtigung jener Zweifel eine eigenthüm-

liche Wendung, die ihn von dem Frühern gleichſam iſolirt, und es ſchien mir daher ſchicklicher, alles denſelben Betreffende in einem eigenen Capitel zuſammenzufaſſen, als durch Einmengung fremdartiger und durch ihre Trennung an Evidenz verlierender Thatſachen und Beobachtungen, den frühern, ganz unorganiſchen Theil zu verwirren. So viel zur Rechtfertigung der gewählten Anordnung.

Wenn ſich auch wirklich ergeben ſollte, daß bis jetzt noch keine Petrefacten bekannt ſeyen, die man als der Molaſſe eigenthümliche betrachten könne, ſo dienen uns die bereits aufgefundenen doch, um das Alter der Formation wenigſtens von der einen Seite zu begrenzen, indem das Geſtein, das die Petrefacten einſchließt und ihre Lager trägt, nur gleichzeitig oder älter, aber nicht jünger als dieſelben ſeyn kann; den einzigen, nicht leicht täuſchenden Fall ausgenommen, wo Petrefacten älterer Gebirge ſich dem jüngern beygemengt hätten. Zu dieſem Zweck wird aber eine ſorgfältige Prüfung aller bisherigen Angaben foſſiler Körper der Molaſſe-Formation um ſo nothwendiger, da ihnen zufolge in dieſen Gebirgen die Petrefacten aller Alter, von der Uebergangszeit an bis in's aufgeſchwemmte Land, bunt durch einander lägen, als ob die Molaſſe einzig ſich den bis jetzt überall bewährt gefundenen Geſetzen der organiſchen Formationsfolge, die Hr. Brongniart und andere Geologen nachgewieſen haben, entzogen hätte.

Obſchon man, ſo lange das Alter der Molaſſe-Formation noch unbeſtimmt iſt, nicht abſprechen darf, welche Petrefacten man in der Molaſſe, nach der Analogie andrer Gebirge, finden könne, und welche nicht; ſo halte ich mich doch für befugt zu behaupten, daß alle bis jetzt zuverläſſig in der Molaſſe aufgefundenen foſſilen Körper den Formationen angehören, die jünger ſind als die Kreide.

Ich dürfte, um dieſen Satz zu rechtfertigen, mit Uebergehung aller ältern Schriftſteller, deren Angaben, ſofern

ſie ſchärfere conchyliologiſche Beſtimmungen betreffen, wenig Vertrauen verdienen, mich in Bezug auf die öſtliche Schweiz geradezu auf das Zeugniß Hrn. Schläpfers [61]), und, in Bezug auf die weſtliche, auf unſere öffentlichen und Privatſammlungen berufen, welche kein einziges Stück enthalten, das ſeine Richtigkeit verdächtigen könnte. Indeſſen ſind ſelbſt jene ältern Werke demſelben nicht zuwider.

Lang und Scheuchzer geben, mit Ausnahme von Wycken, wovon unten, nicht ein einziges Fundort älterer Petrefacten an, das Zweifel erregen könnte, und ihr Zeugniß über dieſen Gegenſtand iſt gewiß nicht nur demjenigen ihrer Zeitgenoſſen, ſondern auch ſpäterer Schriftſteller vorzuziehen, im Fall dieſe ihnen widerſprechen ſollten.

Bourguet und Bertrand enthalten faſt keine Fundorte, und unter den wenigen, die ſie, freylich ſehr oberflächlich, anführen, iſt ebenfalls kein widerſprechendes.

Mehrere Angaben, die unſrer Behauptung entgegen ſind, finden ſich in Gruners Anzeige Schweizeriſcher Mineralien; da aber Gruner, als Geſchäftsmann, nur ſelten die Stadt verließ, und ſeine Nachrichten meiſt der Gefälligkeit ſeiner Bekannten und Clienten verdankte, denen das Intereſſe der Wiſſenſchaft gewiß nicht immer ſehr am Herzen lag, ſo iſt ſeinen Angaben nicht überall zu trauen. Viele Mißgriffe in der Beſtimmung der Petrefacten ſind auch wohl aus der mangelhaften Erhaltung derſelben, und aus dem damaligen Zuſtande der Conchyliologie zu erklären.

S. 106 werden Ammoniten aus einem Bächlein bey Lutry angeführt, und dabey auf Bourguet Fig. 265 — 276 verwieſen; aber Gr. Razoumovski, dem dieſe Gegend durch einen langen Aufenthalt und fleißige Nachforſchungen genau bekannt war, ſagt ausdrücklich, daß er in der ganzen Waadt nie einen einzigen Ammoniten gefunden habe [62]). Er bemerkt

---

[61]) Neue Alpina I, S. 270.

[62]) Jorat II, p. 29.

zwar zugleich, daß man ihm einen Ammoniten mit der Etiquette: „gefunden bey Lauſanne im December 1782“ geſchenkt habe, bezweifelt aber die Richtigkeit der Angabe, weil der Ammonit denjenigen des Berner Oberlands ſehr ähnlich ſehe. Man kann aus der letztern Bemerkung ſchlieſſen, daß derſelbe mit Schwefelkies impregnirt geweſen ſey, und da auch Gruner die ſeinigen als in Marcaſit verwandelt bezeichnet, da endlich erſt kürzlich noch Hr. Lardy angezeigt hat, daß ſich in der feſten Molaſſe, die am Genfer-See die gemeine Molaſſe unterteuft, als große Seltenheit Ammoniten finden, ſo dürfte man allerdings die Sache einer nähern Unterſuchung werth halten. Hr. Lardy, mit dem ich mich mündlich über dieſen Gegenſtand zu unterhalten die Ehre hatte, ſchien indeß in ſeine nur beyläufige Notiz nicht großes Vertrauen zu ſetzen. Es wäre nicht unmöglich, daß die Planorben von Paudex die erſte Veranlaſſung zu allen dieſen Angaben geweſen wären. Auf jeden Fall aber liegt es noch im Zweifel, ob die tiefſten Lager am Genfer-See, zwiſchen Clarens und Lauſanne, der Molaſſe oder dem Sandſtein des Molezon angehören.

S. 123 führt Gruner Gryphiten vom Belpberg und Längenberg an. Es können damit nur die großen Auſtern mit bauchiger unterer Schaale gemeint ſeyn, vielleicht auch ein nicht ſeltnes Cardium. Weder Sprüngli, noch irgend ein neuerer Sammler, hat je um Bern wahre Gryphiten gefunden.

S. 125 und 126. Terebratuliten bey Lenzburg, Trachſelwald, und eine andere Gattung bey Lutry, Aubonne und an andern Orten der Waadt. Vermengt mit dieſen Fundorten ſind auch viele angegeben, die im Jura liegen. Es iſt bekannt, daß früher die kleinen Cardien, Cardium rusticum und edule, häufig mit Terebratuliten und Pectunculiten verwechſelt wurden; Lang verweiſt unter dem erſten

---

63) Naturw. Anzeiger 1821, No. 6.

Namen auf ſehr kenntliche Figuren von Cardien, Tab. 49, F. 4, 5, 6; auch Razoumovski [64]) ſpricht von Terebratuliten oder Pectunculiten von St. Gallen, unter denen nur die daſelbſt häufigen Cardien gemeint ſeyn können, da Hr. Schläpfer ihr Vorkommen geradezu verneint.

S. 141 werden, unter einer großen Menge von Fundorten aus dem Jura, auch Aarberg, Brüttelen und Wycken als Fundorte von Belemniten angegeben. Da keine unſrer hieſigen Sammlungen, die doch wohl zu den reichſten an inländiſchen Verſteinerungen, beſonders der beyden erſtern Orte, gehören, irgend etwas einem Belemniten ähnliches enthält, ſo möchte ich beynahe glauben, Gruner habe undeutliche Glaſſopetern dafür angeſehen. Ich finde auch in keinem ältern oder neuern Schriftſteller etwas, das ſeine Angabe unterſtützen könnte, mit Ausnahme doch von Lang, der auch den Fundort Wycken anführt, und nach ihm Scheuchzer. Vielleicht ſind dieſe Naturforſcher durch die Belemniten ähnliche Form getäuſcht worden, die zuweilen die früher erwähnten grünen Körner annehmen.

Am meiſten hat wohl der um die Schweizeriſche Geognoſie ſo ſehr verdiente Name Hrn. Ebels beygetragen, dieſen Gegenſtand einigermaßen zu verwirren.

Hr. Ebel zählt, im Bau der Erde, unter den Verſteinerungen der Molaſſe eine Menge verſchwundener Geſchlechter, wie Ammoniten, Belemniten u. ſ. w. auf, und macht beſonders noch auf die coloſſale Größe der erſtern aufmerkſam. Man bemerke aber, daß er als Fundorte vorzüglich Mandach und Dentſchbeuren anführt, welche von Alters her wegen des Reichthums und der Mannigfaltigkeit ihrer Petrefacten, und der ausgezeichneten Größe der Ammonshörner berühmt ſind. Beyde Orte nun liegen tief innert dem Jura, der Sandſtein, der die Petrefacten einſchließt und einige Aehnlichkeit mit Molaſſe zeigt, gehört den Mergelbildungen der Jurakalkforma-

64) Mém. de la Société de Lausanne, III, p. 210.

tion an, und alle Steinkerne von dort her, an denen die Sprünglische Sammlung auf unſerm Muſeum beſonders reich iſt, beſtehen aus Jurakalk. Auf einer Reiſe durch jene Gegenden, die ich vorzüglich um dieſen Gegenſtand in's Reine zu bringen unternommen, habe ich keine Spur von Molaſſe finden können.

Daß das Vorkommen von Nummuliten im ältern Sandſtein, B. d. E., S. 75, ebenfalls irrig ſey, hat ſchon Hr. Eſcher bemerkt. Es iſt hier offenbar eine Verwechslung mit den Aubrigſandſteinen vorgegangen.

In der Anleitung werden unter dem Artikel Burgdorf Ammoniten von der Gislifluh angeführt, ein Fundort, der auch Hr. Brongniart irre gemacht zu haben ſcheint [65]. Es exiſtirt aber wohl eine Gysnaufluh, aber keine Gislifluh bey Burgdorf, letztere iſt hingegen ein ſehr bekannter Theil des Jura bey Aarau, der ſeiner Verſteinerungen wegen oft citirt wird. Die Aehnlichkeit der Namen erklärt die Verwechslung hinreichend.

Es ſind dieß alle mir bekannten Stellen, die meiner Behauptung ungünſtig ſcheinen könnten, und ich glaube nicht, daß nach ihrer nähern Unterſuchung noch ein Zweifel an der Richtigkeit derſelben übrig geblieben ſeyn wird; wohl verſtanden indeß, daß ich ſie immer nur auf das bis jetzt Gefundene, auf zuverläſſige Molaſſepetrefacten, nicht aber auf Alles, was in Zukunft noch entdeckt werden könnte, ausdehne. Man darf nicht überſehen, daß alle unſere Fundorte wahrſcheinlich dem jüngſten Theil der Formation angehören; ſie liegen in beträchtlicher Entfernung von den Alpen und in den obern Lagern der Hügel; in den von der gemeinen Molaſſe ſo ſehr verſchiedenen Sandſteinen der Lochſeite und Bäuchlen, in den Mergeln und der Nagelfluh von Thun, vom Rigi u. ſ. w. iſt bis jetzt noch nicht ein einziger foſſiler Körper gefunden worden, mit Ausnahme der früher ſchon erwähnten Pflanzen-

[65]) Descript. des environs de Paris, nouv. éd. p. 422.

abdrücke auf den Sandſteinabſonderungen, die aber leider keine nähere Beſtimmung erlauben.

Nach dieſen wenigen Vorerinnerungen gehe ich nun zu der nähern Unterſuchung aller bis jetzt in der Molaſſe aufgefundenen foſſilen Körper über, mit beſonderer Beziehung immer auf die mir genauer bekannten Gegenden, und mit Uebergehung der ſchon von Andern bearbeiteten Theile.

In der Behandlung dieſes Gegenſtandes werde ich mich an keine ſtreng logiſche Eintheilung binden können. In den verſchiedenen Lagern, welche Petrefacten enthalten, kommen vegetabiliſche Körper mit animaliſchen, Süßwaſſerthiere mit Meerthieren, Waſſerbewohner mit Landbewohnern gemengt vor, ſcharfe Grenzen finden ſich nirgends. Da indeß immerhin eine gewiſſe Ordnung gewählt werden muß, ſo will ich die Geſammtheit unſerer foſſilen Körper, das geognoſtiſche Intereſſe mit dem naturhiſtoriſchen verbindend, in drey Abſchnitte vertheilen: die vegetabiliſchen Ueberreſte werden uns zuerſt beſchäftigen, auf ſie will ich die, zum Theil in genauſter Verbindung damit ſtehenden, Süßwaſſer- und Landthiere folgen laſſen, und endlich die im Muſchelſandſtein und in der gemeinen Molaſſe enthaltene große Menge von Meerthierüberreſten, als das Wichtigſte, zuletzt vornehmen.

Erſter Abſchnitt.

Foſſile Ueberreſte von Vegetabilien.

Es verdienen dieſe Ueberreſte unſere Aufmerkſamkeit in deſto höherm Grade, da ſie in den neueſten Schriften der franzöſiſchen Naturforſcher als das wahrhaft charakteriſtiſche Merkmal der ganzen Formation aufgeführt werden, und unter den Argumenten, welche die Identität der Molaſſe mit dem plaſtiſchen Thon beweiſen ſollen, im erſten Rang ſtehen.

In der That ſcheinen dieſelben mehr als irgend eine Claſſe foſſiler Körper allen Gliedern dieſer Formation eigenthümlich anzugehören, da wir ſie in den Sandſteinen der Bäuchlen und Lochſeite, in der Nagelfluh von Thun, in der gemeinen Molaſſe der Gruppe von Bern, und in der lockern Molaſſe des Seelands finden; aber die Hoffnung, in dieſen allgemein verbreiteten Ueberreſten ein zur leichtern Wiedererkennung dienliches Familienzeichen für die in jeder Rückſicht ſo verſchiedenartigen Glieder dieſer Formation gefunden zu haben, wird gleich wieder niedergeſchlagen durch die Entdeckung, daß dieſelben Ueberreſte beyde Grenzen der Formation überſchreiten, daß wir ſie auch im Sandſtein des Gurnigels und der Schweinsberge und in der ſogenannten Grauwacke des Siebenthals wiederſehen, und durch alle jüngern Lager bis in die Diluvial- und Alluvialbildungen verfolgen können. — Es iſt ſehr zu wünſchen, daß wir durch die Bemühungen der Pariſer Gelehrten, welche vor Kurzem die Aufmerkſamkeit und den Fleiß der Naturforſcher durch Ausſchreibung einer Preisfrage auf dieſen Gegenſtand zu lenken geſucht haben, eine ſichere Diagnoſe der verſchiedenen Steinkohlearten, und eine genauere Kenntniß ihrer geognoſtiſchen Bedeutung erhalten; aber ich fürchte ſehr, daß man nie dahin gelangen werde, charakteriſtiſche und conſtante Unterſcheidungsmerkmale für die undeutlichen, faſt immer nur in kleinen Maſſen vorkommenden Kohlentheile unſerer verſchiedenen Sandſteinformationen aufzufinden, und es möchte daher allerdings die Anwendung dieſer Claſſe foſſiler Körper auf die Beſtimmung der geognoſtiſchen Altersfolge immer ſehr beſchränkt und unſicher bleiben.

Gewöhnlich zeigen ſich die vegetabiliſchen Ueberreſte in der Molaſſe als ein feiner, ſtaubartiger Anflug auf den Abſonderungen, zuweilen von röthlich, oder gelblichbrauner, öfters von ſchwarzer Farbe, wie Kohlenpulver ausſehend, das man ſparſam auf den Stein geſtreut hätte, in manchen

Fällen, beſonders in der Bäuchlengruppe, auch wie zerhackte und ſpäter verkohlte Pflanzen. Die röthliche Farbe rührt von beygemengtem Eiſenoxyd her.

Alle Zweifel, ob dieſe kohligten Theile gleichzeitiger, oder ſpäterer Entſtehung als die Formation ſelbſt ſeyen, wären hier ungegründet; denn man findet ſie noch in den am tiefſten in's Gebirg eingeſchnittenen Steinbrüchen, z. B. zu Wabern, und auf den urſprünglichen Abſonderungen der dichten und feſten Molaſſe.

Oefters ſind dieſelben nach Pflanzenformen begrenzt. — Die wenigſt ſeltene dieſer Formen, die man, wie keine andere, in allen Gruppen der Molaſſe wieder antrifft, hat Aehnlichkeit mit plattgedrückten Rohr-, Tang- oder Grasarten, die faſt nur aus dünnen Häuten beſtanden haben müſſen, da man gegen die Mitte des Abdrucks zu gar keine Vermehrung der Maſſe gewahr wird. Die Breite dieſer Abdrücke beträgt von 1 bis 5 Centim.; ihre Länge ſcheint ſehr beträchtlich geweſen zu ſeyn, denn auch bey Stücken von bedeutendem Umfang bemerkt man meiſtens gar keine Abnahme des Durchmeſſers, und nie iſt es mir gelungen, das natürliche Ende aufzufinden. Auch ſieht man überhaupt ſelten Spuren einer beſondern Organiſation, Streifen, Ringe oder Knoten. Auf einem Stück, das ich im Canton Appenzell, zwiſchen Heiden und Wald, gefunden habe, ſind Längenſtreifen ziemlich deutlich, auſſerdem enthält daſſelbe zwey erhabene Abdrücke, welche Aehnlichkeit mit den Kolben von Aehren zeigen. In der Sammlung des Chan. Fontaine zu Freyburg, ſah ich einen überaus deutlichen Abdruck eines plattgedrückten, in der Mitte aber noch erhabenen Rohrs, mit mehrern Knoten und parallelen Längenſtreifen, bey 3 Decim. lang und 6 Centim. breit; er wurde in der Nähe der Stadt gefunden. — Sie ſind gerade ausgeſtreckt, ſelten geknickt; gewöhnlich liegen mehrere in verſchiedenen Richtungen durch einander. — Beſonders deutlich habe ich dieſe Ab-

drücke bey Flühli, an der Mittagſeite der Bäuchlen, im Stockernſteinbruch am Bantiger, und an der Straße von Heiden nach Wald gefunden. Als Charakter der Molaſſe-Formation können ſie übrigens ſo wenig als der kohlichte Anflug gelten, denn ſie zeigen ſich ebenfalls in den ältern Sandſteinformationen.

Eine andere Claſſe von Abdrücken ſcheint auf die Nähe von feſtem Boden und auf ein verhältnißmäßig ſehr niederes Alter hinzudeuten; es möchte aber für ſie ſchon mehr in Frage kommen, ob ſie mit der Formation zugleich, oder erſt ſpäter gebildet worden ſeyen.

Hr. Levade ſagt in der kurzen, erſt citirten Nachricht, die ich mir, da das Journal, in dem ſie ſteht, nicht ſehr verbreitet ſcheint, ganz einzuſchalten erlaube:

„Ein Sandſtein- oder Molaſſebruch, bey la Bergere, einem Landhaus, 20 Minuten nordweſtlich, oberhalb Lauſanne gelegen, bietet dem Naturforſcher manches Intereſſante dar. Die Molaſſe iſt voll Blätter von Bäumen, die an feuchten Orten wachſen, als Weiden, Pappeln, Birken, Eſchen, Erlen u. ſ. w., ſogar ganze Zweige von verſchiedener Größe ſind eingeſchloſſen und verſteinert (?). Ich beſitze ein Stück von 6½ Zoll Länge und 2 Zoll Breite, etwas platt gedrückt durch das Gewicht der darüber liegenden Maſſen, und aus einem andern Stoff beſtehend, als die Molaſſe, die es einſchloß. Seine Farbe iſt ſchiefergrau, und eine Spalte, die vom einen Ende bis zum andern geht, iſt mit ſchwarzen, wie Kohle glänzenden Kryſtallen beſetzt, deren Form ſich aber nicht näher beſtimmen läßt. Ungefähr 15 bis 20 Fuß unter dieſer Molaſſe findet man ein Lager von blaulichem, feinem Mergel, der an der Luft wie Dachſchiefer in dünne Blätter zerſpaltet, und amorphen Schwefelkies nebſt Meerconchylien einſchließt, deren einige noch ihre Farben und ihren Schmelz erhalten haben, aber ſo dünn ſind, daß ſie an der Luft ſogleich zerfallen. Unter dieſem, kaum 1 Fuß dicken, Mergellager folgt

wieder

wieder Molaſſe, von der Art der obern, und dieſe ruht ebenfalls auf einem dem vorigen gleichen Mergellager.“

„Man ſieht hieraus, daß dieſes Gebirge mehrere abwechſelnde Zuſtände erlebt hat; die einen, ziemlich lang anhaltenden, ſcheinen die Süßwaſſerlager, die dicken Molaſſeſchichten, in deren Sand die Pflanzentheile eingeſchloſſen ſind, gebildet zu haben, und während einer kurzen Meeresbedeckung mögen die kleinen Lager von Mergel mit Meerconchylien niedergefallen ſeyn; dieſe regelmäßigen Abwechslungen ſind indeß eine ſchwer zu erklärende Erſcheinung.“

Es lohnte ſich wohl der Mühe, daß uns die Waadtländiſchen Geognoſten eine etwas umſtändlichere Beſchreibung dieſes intereſſanten Vorkommens mittheilten.

In einem kleinen Steinbruch, an der Weinhalde oberhalb Münſingen, auf den wir übrigens im dritten Abſchnitt zurückkommen werden, werden Pflanzentheile und Blätter, die mit Weideblättern Aehnlichkeit haben, in einen ſchwärzlichen oder bräunlichen Staub verwandelt, nicht nur zwiſchen Lagern mit Meerconchylien, ſondern mit dieſen Conchylien gemengt gefunden, ſo daß über die gleichzeitige Einhüllung der Pflanzen und Muſcheln kein Zweifel möglich iſt.

Andere Blätterformen, als die von Weideblättern, habe ich in unſern Gegenden niemals, und auch dieſe ziemlich ſelten gefunden. Man wird ſich erinnern, daß ich früher eines Vorkommens derſelben Blätter in den ältern Sandſteinlagern über Ralligen erwähnt habe.

Auſſer jenen Waſſerpflanzen und den Blättern von Bäumen, die noch jetzt in dieſen Gegenden wachſen, hat man vor wenig Jahren in der Nähe von Lauſanne den wohl erhaltenen Abdruck eines Blatts des Chamœrops humilis, var. non spinosa gefunden, einer Palmart, die in Sicilien, im ſüdlichen Spanien, und an den Küſten der Barbarey in Menge wächst, aber unſern Breiten gänzlich fremd iſt. Hr. Prof. Chavannes giebt über dieſe höchſt merkwürdige Ent-

deckung nähere Nachrichten im Decemberheft des Naturw. Anzeigers von 1821. Es ſteht dieſelbe indeß bis jetzt noch ganz vereinzelt, und es wäre daher wohl eben ſo voreilig irgend eine Erklärung derſelben zu verſuchen, als ſie zur Baſis allgemeiner Theorien zu wählen. Ich bin ſogar geneigt die einzige, aber ſehr wichtige Folgerung, die Hr. Chavannes ſich erlaubt hat, daß nämlich das Blatt vor der Molaſſe-Formation exiſtirt haben müſſe, weil man es mitten in derſelben — doch nur einige Fuß unter der Dammerde — gefunden habe, aus den in der Einleitung zu dieſem Capitel angeführten Gründen, ſehr in Zweifel zu ziehen. Einerſeits iſt ſoviel gewiß, daß der Blattabdruck ſpäterer Entſtehung iſt, als ſeine wenigſtens 150 Meter (Höhe von Lauſanne über dem See) dicke Molaſſegrundlage, und andrerſeits iſt es wohl eben ſo wahrſcheinlich, daß die verhältnißmäßig ſehr dünne Decke von einer der nahgelegenen Erhöhungen hergeſchwemmt, als daß ſie zu der Zeit, da das Palmblatt eingehüllt worden, ganz neu gebildet worden ſey.

Eben ſo allgemein verbreitet als der kohlenartige Staub und die Rohr- oder Gräſerabdrücke findet man wahre Braunkohle, oder Ligniten, theils neſterweiſe, theils in Lagern von unbeſtimmter Ausdehnung. Da das letztere Vorkommen immer mit Süßwaſſerbildungen in engſter Verbindung ſteht, ſo verſpare ich alle nähern Details darüber auf den folgenden Abſchnitt, und beſchränke mich hier ausſchließlich auf die Neſter von Ligniten, in oder bey denen, meines Wiſſens, noch nie eine Spur von animaliſchen Theilen irgend einer Art iſt gefunden worden.

Die Ligniten zeigen ſich auf verſchiedenen Stufen der Verkohlung:

Als foſſiles Holz, mit noch deutlicher Holztextur; ſehr morſch, ſo daß die Fibern oft bey der geringſten Erſchütte-

rung auseinander fallen; innig durchdrungen von Waſſerkies und rothem Eiſenoxyd; letzteres ertheilt ihm eine dunkel braunrothe mit hell braunroth und ſchwarz nüancirte Farbe; im Feuer ohne Flamme nur glimmend, und weder an Umfang noch an Form verlierend, der Rückſtand ein Gemeng von Eiſenoxyd und Aſche.

Als bituminöſes Holz; die Holztextur weniger deutlich; von vielen ſehr regelmäßigen Querabſonderungen durchſetzt, die oft nur 1mm auseinander ſtehn, und das Zerbrechliche der Maſſe noch vermehren (an dem Stücke, das ich vor mir habe, iſt dieſe Art mit der vorigen vereinigt, die Querabſonderungen werden undeutlich, ſo wie ſie ſich dem foſſilen Holz nähern, und verſchwinden zuletzt ganz); das Eiſen iſt meiſtens als Waſſerkies fein eingeſprengt; die Farbe bräunlichſchwarz, ohne Glanz; im Feuer glimmend, ohne Flamme, mit ſtarkem, etwas mit Aroma gemiſchtem Schwefelgeruch; das durch und durch glühende Stück wird durch's Anblaſen anfangs geſchwärzt, glimmt aber bald von innen heraus ſo ſtark oder ſtärker als vorher; vor dem Löthrohr treten die Waſſerkiestheilchen an die Oberfläche, zerplatzen, und hinterlaſſen ein glänzendſchwarzes, ſtark auf den Magnet einwirkendes Eiſenkörnchen; der Rückſtand behält die anfängliche Form, und beſteht aus einem Gemeng von rothem Eiſenoxyd, Magnetkies (?) und bräunlicher Aſche; das Innere der Stücke wird auch nach längerem Glühen vor dem Löthrohr nicht ganz zerſetzt, wenn ihre Dicke einige Millim. beträgt.

Zwiſchen dieſe und die folgende muß ich eine Mittelſtufe hineinſetzen, die ich durch keinen eigenen Namen auszuzeichnen weiß; ſie ſcheint ſich von der vorigen vorzüglich durch einen größern Gehalt an Bitumen, und eine ſchwächere Beymengung von Eiſen zu unterſcheiden.

Die Holztextur iſt nur an wenigen Stellen noch ſichtbar; die Querabſonderungen ſehr deutlich, aber weniger regelmäßig, und bis 3 Centim. auseinander ſtehend; auſſerdem

andere ganz unregelmäßige Zerklüftungen, ſo daß die Stücke, wie die der vorigen Art, leicht in kleine Trümmer zerfallen; dunkel bräunlichſchwarz; auf einigen gekrümmten Kluftflächen glatt, mit Anlage zu zerfloſſen faſriger Textur, ſtark glänzend und zum Theil ſpiegelnd; auf den übrigen Abſonderungs- und Bruchflächen im Großen uneben, im Kleinen ſehr feinkörnig, mit ſchwachem Pechglanz ſchimmernd; mit ſtarker Flamme brennend, unter angenehm aromatiſchem Geruch, man ſieht das Bitumen an der Oberfläche aufkochen und einen dunkelgrauen Rauch bilden; durch's Anblaſen wird das Glühen ſogleich vermehrt, und die Flamme bricht wieder aus; der Rückſtand behält die frühere Form, und beſteht aus einer leicht zerreiblichen weißen Aſche; es bilden ſich aber auch vor dem Löthrohr keine Eiſenkügelchen.

Die vierte, am häufigſten und in den größten Maſſen vorkommende Art ſtimmt ziemlich gut mit der Charakteriſtik der Pechkohle überein. Es iſt keine Spur von Holztextur mehr ſichtbar; die Kohle iſt feſt und bedeutend hart; dickſchiefrig abgeſondert; auf den Hauptabſonderungen dickſchuppig und vielfach zerſpalten, glänzend mit ſtarkem Pechglanz, zuweilen mit Regenbogenfarben, ſchwach ſchimmernd, oder ganz matt; im Querbruch treten die Schieferſtücke ungleich weit hervor, ſie brechen einzeln ſehr rein ab, wie dicke Glasſcheiben, mit ebener oder großmuſchliger Bruchfläche, ſtark glänzend, ſchimmernd oder matt; pechſchwarz; mit wenig Flamme brennend, der Geruch aromatiſch, aber weniger ſtark und angenehm, als bey der vorigen Art; im Anblaſen ſich wie die zweyte Art verhaltend; dunkler Rauch; es zeigen ſich auch ſchwarze Eiſenkügelchen, aber in etwas geringerer Menge; der Rückſtand behält die frühere Form, iſt weiß mit ſchwärzlichen und braunen Theilen gemengt und weniger zerreiblich [66]). Zuweilen zeigt ſich auf den Stücken eine leichte Efflorescenz von Eiſenvitriol.

---

66) Das Verhalten im Brennen unterſcheidet die Steinkohlen oder

Auſſer dieſen vier Arten ließen ſich noch eine Menge Uebergänge anführen, die ſich durch mehr oder weniger Reinheit von erdigen, oder Eiſentheilen, durch größern oder kleinern Bitumengehalt, durch eine veränderte innere Structur, oder andere nur gradweiſe Abweichungen davon unterſcheiden; ich glaube indeß aus den beſchriebenen Arten werde man leicht auf den allgemeinen Charakter ſchließen können. Alle Arten, die mir vorgekommen, ſind ſchwerer als das Waſſer.

Das foſſile Holz kömmt gewöhnlich nur in Splittern vor, von der Länge eines oder weniger Decimeter. Zuweilen knotig wie Wurzelſtücke, meiſtens ohne Formen. Die Holzarten haben Aehnlichkeit mit denjenigen unſerer inländiſchen Bäume, ohne daß man jedoch die Gattung näher angeben könnte. Meiſtens iſt die Molaſſe, welche dieſe Splitter einſchließt, bis auf ein Decim. weit von rothem Eiſenoxyd durchdrungen, ſo ſtark, daß es ſchwerlich nur das der Molaſſe eigenthümliche Eiſen iſt, das in einen höhern Oxydationsgrad verſetzt worden. Häufig findet ſich auch der Waſſerkies ziemlich rein, in derben, größern Stücken, feinkörnig, hart, von gelblichgrauer Farbe, als äuſſere Rinde das Holz umgebend, oder auch im Kern deſſelben, ſeltner kryſtalliſirt, an dem einzigen Stück, von Oberaar, das mir vorgekommen, in Cubo-Octaedern von wenigen Millim. Durchmeſſer [67]. — Es iſt in hohem

Ligniten der Molaſſe oder des aufgeſchwemmten Landes ſehr ſicher von denjenigen, die im Alpenkalk oder in dem Rieſenſandſtein liegen, von denen der Diablerets, von Boltigen, Beatenberg, Gemmenalp u. ſ. w. Dieſe alle fangen ſogleich an ſich aufzublähen, das Bitumen, das den größern, zuweilen vielleicht den einzigen brennlichen Theil bildet, tritt kochend heraus, brennt mit ſchwacher Flamme, und einem geringen aromatiſchen Geruch und hinterläßt eine ſchwärzlich poröſe Schlacke, die wohl den ſechsfachen Raum des ungebrannten Stücks einnimmt, in ſtärkerer Hitze weiß wird, und zu Staub zerfällt.

[67]) Es ſind die Formen, wo die Flächen d ſich mit den Ecken berühren oder ſchneiden.

Grade wahrſcheinlich, daß die Waſſerkieſe, welche ſich als ſo treue Begleiter der Braunkohle zeigen und ſichtbar, wenn auch auf unerklärbare Art, dem Verweſungsproceß die Entſtehung verdanken, durch ihre Zerſetzung die erſte Quelle der ſchwachen Schwefel- und Eiſenwaſſer werden, die wir im Gebiete der Molaſſe finden [68]); auch den Gypsgehalt vieler Quellen möchte man faſt geneigt ſeyn, auf Rechnung dieſer neuen Verbindungen zu ſetzen.

Die größern Neſter von Ligniten beſtehen faſt ausſchließlich aus den drey letzten Kohlenarten. Sie ſind oft von bedeutender Ausdehnung, aber nur wenig mächtig. In der Nagelfluh biegen ſie ſich um die geröllreichern Theile herum und werden wohl auch ganz unterbrochen, oder doch ſehr eingeengt, wenn die Gerölle das Bindmittel faſt verdrängen; häufiger ſind ſie in den Nagelfluhgebirgen, z. B. bey Steffisburg und Thun, dem Mergel untergeordnet.

Die bedeutendſten Fundorte dieſer Neſter mag man aus Gruners Anzeige kennen lernen; nähere Angaben über die in unſerm Canton gelegenen, und über die früher darauf verſuchten bergmänniſchen Arbeiten findet man in den Abhandlungen der ökonomiſchen Geſellſchaft für 1768 [69]). Seit langer Zeit wird im Canton Bern an keiner einzigen innerhalb des Gebiets der Molaſſe liegenden Stelle auf Steinkohlen gearbeitet; die alten Stollen ſind zuſammengefallen, oder nicht mehr bebaut, und alle Vortheile, die wir jetzt zum Gewinn der Wiſſenſchaft aus ihnen ziehen könnten, ſind verloren. Eben dieſe Vernachläſſigung, in einem Lande, das ſonſt jede neue Erwerbsquelle eifrig benutzt, und in welchem noch gegenwärtig Steinkohlen von nicht vorzüglicher Art aus wilden und entlegenen Seitenthälern des Siebenthals bis nach Bern

---

68) S. Hausmann, in Comment. Gotting. III. und in den Flötzgeb. der Weſer. S. 67.

69) Hiſtoriſche Nachricht von verſchiedenen entdeckten Steinkohlen im Canton Bern. Abh. d. O. G. 1768 II.

verführt werden, ſcheint indeß zu beweiſen, daß an keiner jener Stellen ein wahres Lager, von deſſen weiterm Anbau man ſich einigen Nutzen hätte verſprechen können, gefunden worden ſey. In jenem Aufſatz wird auch geradezu geſagt, die Anbrüche bey Thun und Steffisburg ſeyen wegen baldigem Auskeilen der Flötze, oder wegen Zerſtreuung derſelben aufgegeben worden. Als das mächtigſte dieſer Neſter wird das von Frienisberg, weſtlich vom Kloſter an einer kleinen Anhöhe, angeführt, der holländiſche Geſandte in Bern ſoll mehrere Jahre lang nichts anders, als dieſe Steinkohlen in ſeinem Kamin gebrannt haben. Wenn dieſe Angabe richtig iſt, ſo darf man ſich mit Recht wundern, daß die ſpäter entſtandene Actiengeſellſchaft, die ſich die Benutzung unſerer Steinkohlen zum Zweck geſetzt hatte, und deren Stifter eben der Verfaſſer jenes Aufſatzes war, dieſe der Hauptſtadt ſo nahe liegende Stelle überſah, und lieber in den wildeſten Gebirgen des Oberlandes mit bedeutenden Koſten unſichere Spuren verfolgen ließ. Die noch vorhandene Anſchürfung liegt in der Nähe von Dampfwyl, am weſtlichen Abhang des Frienisbergs, aber die Kohle ſelbſt, oder die Stelle wo ſie gelegen, wird durch hohen Sand und Waſſer verdeckt. Von Süßwaſſermuſcheln oder Stinkſteinlagern iſt keine Spur vorhanden, auch wird in keiner Schrift derſelben erwähnt.

Es iſt mir nicht unwahrſcheinlich, daß viele, beſonders kleinere Neſter von foſſilem und bituminöſem Holz ſehr neuer Entſtehung ſeyen, und von Wurzeln der noch jetzt in unſerm Lande einheimiſchen Bäume herrühren. In vielen Wäldern, z. B. am Bucheckberg, iſt mir hierüber kein Zweifel geblieben, indem ich Neſter, die ebenfalls die Molaſſe ringsherum geröthet hatten, und ganz das Ausſehen des foſſilen Holzes hatten, bey fernerm Nachgraben für abgeſtorbene Theile einer ganz nahen Wurzel erkannte, die durch die lockere Molaſſe, oder durch Spalten bis tief in den Fels gedrungen war. Zwar habe ich noch keines dieſer zuverläſſig neuern Produkte

verkohlt und mit Waſſerkies verbunden geſehn; aber die allmähligen Uebergänge zwiſchen ihnen und der vollkommenſten Pechkohle läßt mich nicht glauben, daß die Bildungsgeſchichte der einen ſehr weſentlich von derjenigen der andern abweiche. Vielleicht daß nur die größere oder geringere Maſſe des Holzes, die Art deſſelben, die Beſchaffenheit oder Dicke der einſchlieſſenden Molaſſe, oder ähnliche Umſtände die Verſchiedenheit aller unſerer Ligniten hervorzubringen vermögen. Für dieſe Anſicht ſpricht auch die Beſchaffenheit des foſſilen Holzes, das man in mächtigen Lagern, die noch ganze Baumſtämme einſchließen, an mehrern Orten im aufgeſchwemmten Lande findet, z. B. im alten Kandergrund bey Strätligen, im Hummelwald bey Gaſter, in der Nähe von Zürich [70]) u. ſ. w. Obſchon in dieſen Lagern zuweilen noch die Vegetabilien und Holzarten zu erkennen ſind, aus denen ſie entſtanden, ſo hat doch die größere Maſſe bereits eine Umänderung erlitten, die ihr das Gepräge wahrer Braunkohle ertheilt, ſie iſt wie dieſe dickſchiefrig abgeſondert, bedeutend feſt, bräunlichſchwarz, brennt mit ſtarker Flamme, unter Entwicklung eines torf- oder holzkohleartigen, aber zugleich mit dem Aroma der Ligniten gemengten Geruchs, entflammt ſich durchs Anblaſen von neuem, und hinterläßt einen ſtarken, bräunlichweißen Rückſtand.

Es beweiſen dieſe Annäherungen, wie vorſichtig wir auch hier ſeyn müſſen, wenn wir nicht Glieder des aufgeſchwemmten Landes mit Gliedern der Molaſſe-Formation, und ſpätere Beymengungen dieſer Formation mit urſprünglichen verwechſeln wollen.

Das Holz erleidet in einigen unſerer Gegenden noch eine andere Umwandlung, als die, welche uns bis jetzt beſchäftigt hat; da ſie aber vermuthlich in der Dammerde, oder im aufgeſchwemmten Lande vorgeht, ſo gehören ihre Produkte ebenfalls nicht der Molaſſe-Formation an. Wir beſitzen mehrere Stücke Holz, die an den Abhängen der Bütſchelegg bey'm

70) S. Ebel, Bau der Erde, II. S. 69.

Pflügen oder Ackergraben gefunden wurden: ihr äuſſeres Anſehn iſt nicht ſehr verändert, aber man erkennt ſogleich an dem bedeutend größern Gewicht, daß man nicht gewöhnliches Holz vor ſich hat, auch bleiben die Spitzen im Feuer und in Säuren unverändert, und ſcheinen innig von einer ſteinartigen Subſtanz durchdrungen; vor dem Löthrohr entwickeln ſie indeß ebenfalls, obſchon ſchwach, den aromatiſchen Geruch der übrigen Ligniten. Eines der Stücke iſt bey 3 Decim. lang, 1 Decim. dick, und ſieht einem knotigen Bruchſtück einer Weide ähnlich; es hat äuſſerlich die hellgraue Farbe von Holz, das lange von der Rinde entblöſt geweſen, innerlich aber iſt es dunkelgrau, ſo daß man doch glauben möchte, es habe einen Anfang von Carboniſation erlitten, und ſey nur von auſſen durch Entweichung der Kohle gebleicht; einige Theile davon ſind ziemlich morſch, und laſſen ſich mit dem Meſſer ſchaben, andere leiſten größern Widerſtand und ritzen Glas; quer durch gehen mehrere ſehr ſcharfe Schnitte, wie Hiebe einer Axt, ein ſolcher begrenzt auch das Stück an einem Ende, man ſollte wirklich glauben, es ſey hier mit einem ſcharfen Inſtrument abgehauen, da aber alle dieſe Schnitte genau parallel ſind, da ferner mehrere bloß einige Centimeter Länge haben, und nicht die ganze Breite des Stücks einnehmen, ſo bin ich geneigt, ſie eher für etwas den Querabſonderungen des bituminöſen Holzes Analoges anzuſehn.

Zweyter Abſchnitt.

Süßwaſſerbildungen und Ueberreſte von Landthieren.

Auf gleiche Weiſe, wie ich mehrere Lagerſtätten, die mit gleichem Recht dem vorigen Abſchnitt angehörten, in dieſen hinüberziehe, wegen dem höhern Intereſſe, das die animali-

ſchen Spuren in denſelben vor den unorganiſirten Steinkohlmaſſen behaupten, eben ſo werde ich auch in dieſem nicht die ganze Folge der bisher in der Molaſſe-Formation gefundenen Süßwaſſer- oder Landthierüberreſte aufführen. Es beſtätigt ſich nämlich immer mehr, daß im Muſchelſandſtein, der eine ſo große Menge Schalen und Abdrücke von Meerconchylien und Zähne von Meerfiſchen einſchließt, auch Knochen und Zähne von Land- oder Sumpfthieren gefunden werden, ſo daß dieſe jüngſten Lager der Molaſſe-Formation Anſpruch auf eine Stelle ſowohl in dieſem, als im folgenden Abſchnitt machen könnten; um aber nicht zu trennen, was die Natur ſelbſt zuſammengefügt hat, verſpare ich alles, was dieſelben betrifft auf die beſondere Section, die ich ihnen in dem folgenden Abſchnitt eingeräumt habe.

Somit bleiben uns nun zunächſt zu unterſuchen: 1) die verſchiedenen Braunkohle- und Stinkſteinlager der Waadt und des weſtlichen Freyburgs, 2) die Stinkſteinlager von Boudry, 3) die Zähne und Knochen größerer Landthiere, die man bey Aarberg gefunden, 4) die Stinkſteinlager des Courtthales, 5) die Mergelknauer bey Burgdorf, 6) das Braunkohlelager von Käpfnach, 7) dasjenige von Elgg, 8) die Stinkſteinſchiefer von Oeningen.

In Bezug auf einen unſerer Hauptzwecke bey dieſen Unterſuchungen, die Vergleichung unſerer Gebirgslager nämlich mit denjenigen anderer Gegenden und die Beſtimmung ihres Ranges im geognoſtiſchen Syſtem, möchte man wohl von dieſem Abſchnitt, mehr als von keinem andern, wichtige Reſultate erwarten, da in den neueſten Zeiten, die eben ſo geiſtvollen als ſorgfältigen Arbeiten der HH. Cuvier, Brongniart, Feruſſac u. a. m. über dieſen Theil der Geognoſie ein neues Licht verbreitet, und mehrere mit großem Aufwand von Fleiß und Kunſt ausgeführte Kupferwerke die Beſtimmung dieſer Claſſe von organiſchen Ueberreſten, dem Anſchein nach, ſehr erleichtert haben. Aber ſo wie man wirklich an's Werk ſchrei-

tet, ſo zeigen ſich dieſem Gegenſtand ganz eigenthümliche, zum Theil unerwartete Schwierigkeiten. Die Süßwaſſermuſcheln beſitzen im Allgemeinen ſo wenig ausgezeichnete Charaktere, und die Anzahl und Mannigfaltigkeit der bekannten Arten wächst noch, mit jedem Tag beynah, ſo ſehr an, daß eine nähere und ſichere Beſtimmung, nach meiſtens ſchlecht erhaltenen, zerdrückten Exemplaren oft unmöglich, und die Unterſcheidung der Formationen durch ſie allein höchſt problematiſch wird. Hr. Brongniart ſelbſt getraut ſich nicht die drey Süßwaſſerbildungen von einander zu unterſcheiden, wenn die Meerformationen, die ſie in der Gegend von Paris trennen, ganz fehlen, oder nicht deutlich charakteriſirt ſind [71]. Mit größerer Sicherheit laſſen ſich in vielen Fällen die foſſilen Zähne und Knochen beſtimmen, aber die Anordnung der neuern Lager nach dieſem Charakter hat ſich auch bis jetzt nicht von allem Schwankenden frey machen können. Der Hügel von Montmartre iſt beynah der einzige Punkt, wo die Geognoſie mit der foſſilen Zoologie gleichen Schritt gehalten, die größere Menge der fremden von Hrn. Cuvier entzifferten Knochen, die aus den Diluvialbildungen ausgenommen, ſtammt dagegen aus Lagern ab, deren geognoſtiſche Beſtimmung noch als zweifelhaft betrachtet werden kann. Auch ſteht das zoologiſch = geognoſtiſche Syſtem, weder in ſich ſelbſt, noch in der Meinung ſeiner erſten Begründer, ſo feſt, daß man es bereits als einen zuverläſſigen Führer bis in allen Detail der Aufeinanderfolge einzelner Lager gebrauchen dürfte. Die foſſilen Elephantenknochen z. B., die in Toscana in Sandlagern zugleich mit Meerconchylien und ſogar unter dieſen Lagern gefunden werden, kommen bey uns immer nur im aufgeſchwemmten Lande vor, und dieſe Verſchiedenheit muß um ſo mehr befremden, da, wie wir ſpäter ſehen werden, die foſſilen Conchylien der ſubapenniniſchen Hügel größtentheils mit denen der Molaſſe

---

71) Descr. de Paris. p. 531.

übereinſtimmen; es liegen ferner die Knochen der Mammuth und anderer Pachydermen an vielen Orten gemengt mit Knochen von hirſchartigen Thieren, und doch betrachtet man es noch als unausgemacht, ob beyde Thierfamilien derſelben Epoche angehören[72]); Hr. Brongniart ſieht in dem Vorkommen von Maſtodonten zu Käpfnach einen Beweis, daß die Molaſſe-Formation, die ſie umſchließt, gleichzeitiger Entſtehung ſey mit dem Gyps von Montmartre[73]), da doch bis jetzt in dieſem keine Knochen dieſer Thierart, ſondern viel ältere gefunden worden ſind; auch Hr. Cuvier, obſchon alles ihm dafür zu ſprechen ſcheint, daß die Maſtodonten zugleich mit den Mammuth, Rhinoceros, und den übrigen Thierarten der Diluvialepoche gelebt haben, führt doch, mit gewohnter Unpartheylichkeit, Maſtodontenzähne an, die mit Fragmenten von Paläotherien vorgekommen ſind[74]). Erinnert man ſich nun überdieß noch an die ſchon in der Einleitung zu dieſem Capitel auseinandergeſetzten, die Petrefactenkunde der Molaſſe ganz beſonders betreffenden Schwierigkeiten, ſo möchte man vielleicht gar geneigt ſeyn, es in Frage zu ſetzen, ob wir überhaupt berechtigt ſeyen, zwiſchen fremden Formationen und unſerer Molaſſe eine Parallele zu ziehen, die nur auf Identität oder Aehnlichkeit der foſſilen Körper gegründet wäre.

Das Vorkommen von Süßwaſſer- und Landthieren in der Molaſſe iſt ſehr mannigfaltiger Art, ſowohl nach der Beſchaffenheit der einſchließenden oder angrenzenden Steinart, als nach dem Rang derſelben in der Schichtenfolge der Formation, und es iſt dieſe Verſchiedenheit einer ſorgfältigen Beachtung werth. Ich werde mich daher zuvörderſt bemühen das Gleichartige in eigenen Sectionen zuſammenzufaſſen; ob nachher die Scheidewand wieder eingeriſſen werden darf,

---

72) Beudant Voyage III. p. 264.

73) Envir. de Paris p. 353.

74) Ossem. foss. I. p. 252.

wird ſich erſt aus einer genauen Kenntniß des Einzelnen und aus der gründlichen Vergleichung aller Elemente beſtimmen laſſen.

---

1. Braunkohlelager.

Die Pechkohle, die bereits im vorigen Abſchnitt näher beſchrieben worden iſt, erſcheint auch in ausgedehnten Lagern, die Conchylien und Zähne von Landthieren einſchließen, und deren Unterſuchung daher in dieſen Abſchnitt gehört. Die Trennung wird überdieß noch gerechtfertigt durch die enge und conſtante Verbindung dieſer Lager mit Stinkſteinlagern, eine Verbindung, die wir bey den Braunkohleneſtern nie bemerkt haben, und die auf einen verſchiedenartigen Urſprung hindeutet. Sowohl die Folge der Lager, als die Natur der Steinarten bleibt auf große Diſtanzen hin ſich auffallend gleich.

Paudex.

Die genaue Beſchreibung, die Graf Razoumovski von dieſem Braunkohlelager mittheilt, iſt vor wenig Jahren erſt durch Hrn. Brongniart beſtätigt und erweitert worden. Einige hiſtoriſche Nachrichten findet man auch in der ſchon angeführten Abhandlung in den Schriften der ökonom. Geſellſchaft. [75])

Die Kohle ſtimmt vollkommen mit unſerer vierten Art überein, ſie enthält ſehr viel Bitumen und Waſſerkies. Die Beſtimmung der foſſilen Conchylien iſt, wenigſtens nach den Stücken, die mir zu Gebote ſtehn, unmöglich. Obſchon die Schalen noch erhalten ſind, ſo iſt doch alles zerquetſcht und alle feinern Charaktere ſind verloren. Die Mehrzahl ſind Planorben, von wenig Millimeter bis zu 1 Centim. Durchmeſſer, ſeltner Lymneen und Bivalven, die nach Hrn. Brongniart zu den Anodonten gehören.

---

75) Jorat. II. p. 49 u. f. — Envir. de Paris p. 351. — Oekon. Schriften 1768.

Belmont.

Ungefähr eine Stunde nordöſtlich von Paudex, zu Belmont, wurden vor vielen Jahren auch Braunkohlen ausgebeutet, und Razoumovski, der ſich noch Bruchſtücke der Lager aus den Halden verſchaffen konnte, fand dieſelben denen von Paudex vollkommen ähnlich.

St. Saphorin.

Auch dieſer Stollen, über den uns Hr. Brongniart genauere Nachrichten mittheilt, iſt ſeit langem wieder zugedeckt. — Es iſt ſehr merkwürdig, daß die angrenzenden Felsarten ſich weſentlich von denjenigen von Paudex unterſcheiden. Die Molaſſe iſt feſte, oder gar dichte und grobkörnige, und die Decke iſt Nagelfluh; der ganze Charakter des Gebirges erinnert an die den Kalkalpen zunächſt liegenden Gruppen, da hingegen die vorigen und auch die folgenden Anbrüche ſchon im Gebiet der feſten und gemeinen Molaſſe liegen.

Oron.

Die nun ebenfalls verlaſſenen Gruben waren in der Nähe von Chatillens und Paleizieux eröffnet worden. Die Kohle war zwiſchen zwey Stinkſteinlager eingeſchloſſen, die eine Menge Süßwaſſerconchylien, beſonders Planorben enthielten. Die herrſchende Gebirgsart iſt feſte Molaſſe, mit ſüdlichem Fallen.

Semſale.

Zunächſt der Glashütte. Die Schichtenfolge von oben abwärts war nach Razoumovski, 1. feſte Molaſſe, 2. gemeine Molaſſe, 3. feiner und ſandiger Mergel, 4. Stinkſtein mit Planorben, 5. Molaſſe und Mergel, 6. abwechſelnde dünne Lager von Stinkſtein und Kohle. — Der Stollen ſoll 35 Lachter lang und mit mehreren Seitenſtollen verbunden geweſen ſeyn. Er ſteht nun ſeit mehreren Jahren verlaſſen,

ich weis nicht, ob wegen Erſchöpfung, oder wegen leichterer Gewinnung an andern benachbarten Stellen.

In der Sammlung des Hrn. Chanoine Fontaine in Freyburg ſah ich zwey Stücke von ſehr feinem, blaugrauem Letten oder Mergel aus dieſer Grube, mit Anflügen von Bitumen und geſchloßnen, vollkommen erhaltenen Bivalven von mehr als 3 Centim. Breite, der Gattung Anodonta oder Unio angehörend.

St. Martin.

Mit großer Thätigkeit wird aber gegenwärtig in den Gruben von St. Martin, ungefähr in der Mitte zwiſchen Semſale und Oron, gearbeitet. Als ich vorigen Herbſt dieſe Gegend beſuchte, fand ich vier Stollen und einen Schacht, der 20 Lachter tief ſeyn ſoll, in raſchem Fortſchreiten, alle an dem weſtlichen Abhang des flachen Hügelzuges, der ſich von Chatel nach Semſale erſtreckt, der tiefſte Stollen ganz unten im Thal, der höchſte nur etwa 15^{m} unter dem oberſten Rücken. Die Zeit erlaubte mir leider nicht die Gruben zu befahren, und ich bin daher auf das beſchränkt, was ich am Eingange und aus den Halden erſehen konnte.

Die herrſchende Gebirgsart iſt feſte Molaſſe, derjenigen von Luzern ähnlich, in dicke Schichten abgeſondert, die mit 40^{0} nach 155^{0} fallen, und daher wahrſcheinlich die Nagelfluh von Chatel St. Denis unterteufen. Die Kohle iſt von derjenigen von Käpfnach und Elgg nicht zu unterſcheiden, und auch die einſchließenden Gebirgsarten ſind vollkommen dieſelben; ein ſchwärzlich = und bräunlichgrauer, mit Kohle impregnirter, auch hellbräunlicher, feſter Stinkkalk, in feſt an einander hängende, ſehr ebene und dünne Straten, die oft ganz mit Planorben bedeckt ſind, abgeſondert, zum Theil mit dünnen Kohlelagern abwechſelnd; zuweilen auch in unabgeſonderten Lagern von 3 Decim. Dicke; ferner ein hellblauer Letten oder Mergel, der, wie es ſcheint, in bedeu-

tender Menge, aber in gröſſerer Entfernung von der Kohle vorkömmt; an der Halde des Schachts haben wir feſte Knauer gefunden, aus zerbrochenen Schalen, Sand und Mergel zuſammengebacken, welche der Molaſſe eingelagert ſeyn mögen, und zum Theil in dieſelbe übergehen.

Alle Petrefacten in dem Stinkkalk ſind ganz platt gedrückt und zerquetſcht, und daher nicht mit Sicherheit zu beſtimmen; die Schalen haben Farbe und Schmelz verloren, und ſind in eine mürbe, weiße Subſtanz übergegangen; nur in jenen Knauern ſind die Formen unverändert geblieben, dagegen aber die Schalen zum Theil ganz zerſtört worden. Die noch einigermaaßen beſtimmbaren Arten in unſern Sammlungen ſind folgende:

1. Cyclas. Vielleicht C. lacustris. Ein einzelner Abdruck auf Stinkſtein, von nicht ganz 7^{mm} Breite. sl. 5.

2. Unio. Dem U. ovatus ähnlich, nur bedeutend kleiner. Theils in getrennten, theils in geſchloſſenen Schalen, ziemlich häufig in den feſten Knauern, alle von ungefähr gleicher Größe, kaum über 35^{mm} breit; die Schalen mit noch erhaltenem Perlmutterglanz, ziemlich dick, aber ſich leicht abſchälend. sl. 22.

3. Helix. Die Form von H. rhodostoma, nur iſt die letzte Windung höher, ſo daß die innern wenig hervorragen; regelmäßig, fein geſtreift. Größter Durchm. 13^{mm}. sl. 15.

4. Helix. Der H. cespitum ähnlich, wie ſie im ſüdlichen Frankreich vorkömmt, doch glaubt man an der letzten Windung faſt Spuren einer Schärfe zu bemerken. Mittlerer Durchm. 20^{mm}. sl. 17. — Dieſe und die vorige Helix aus den Knauern.

5. Helix. Zerquetſcht im Stinkkalk und daher einem Planorbis ähnlich. Die Vergleichung mehrerer Individuen läßt aber auf eine flache Helix ſchließen. Vier Windungen, die letzte ziemlich breiter als die übrigen. Mit regelmäßigen,

feinen

feinen Längerippen. Durchm. 18mm. Vielleicht H. ſtrigata. — sl. 10.

6. Planorbis. Platt gedrückt im Stinkkalk; ſehr häufig. Mit vier Windungen, die letzte bedeutend größer, als die übrigen. Durchm. 24mm. Dem Pl. Prevostinus Brong. ſehr ähnlich. sl. 4. — Die kleinen Planorben, die einige Abſonderungen bedecken, gehören vielleicht ebenfalls dieſer Art an.

7. Lymnæa. Sehr ähnlich der L. fusiformis Sow. tab. 169, f. 2 und 3, nur iſt die letzte Windung etwas größer. Länge 30mm. Flacher, aber deutlicher Abdruck im Stinkkalk. sl. 10.

8. Lymnæa. Der L. peregra ähnlich. Die Windungen gerade und die letzte ziemlich bauchig. Länge 9mm. sl. 7.

Auf einer Abſonderung fand ich auch einen 15mm breiten, glänzend kohlichten Abdruck eines Rohres, oder einer langen Grasart.

Graf Razoumovski ſchließt aus der Aehnlichkeit der Stinkſteinlager, ihrer Conchylien und der Braunkohle ſelbſt, daß alle dieſe Anbrüche der Waadt und des weſtlichen Freyburgs einer einzigen, unter der Molaſſe durchziehenden Braunkohlebildung angehören, und wirklich trifft die Fortſetzung des Streichens von St. Martin ſüdlich gerade auf Paleſieux und Chatillens, Belmont und Paudex, nördlich auf Semſale. Schwieriger möchte St. Saphorin ſich mit den übrigen vereinigen laſſen, beſonders da auch die Gebirgsart verſchieden iſt. — Der weit vorgerückte Bergbau zu Paudex, Semſale und St. Martin, und die Regelmäßigkeit der Schichtenfolge läßt ferner an der wirklichen Einlagerung des Stinkſteins und der Braunkohle in die Molaſſe nicht zweifeln, und verdrängt jeden Gedanken an eine ſpätere Alluvialbildung. Auch zeigt ſich bey genauerer Prüfung zwiſchen dem Vorkommen der Braunkohle und der heutigen Thal-

bildung eben ſo wenig irgend ein engerer Zuſammenhang, als zwiſchen der letztern und der Schichtenſtellung überhaupt.

Nördlich und nordöſtlich von Semſale verlaſſen uns die Spuren der Braunkohlelager, durch beyde Cantone Freyburg und Bern hindurch, bis in die Gegend von St. Urban. Eine Stunde vom Kloſter, zu Unau, ſoll nach Razoumovski die Braunkohle in ganz ähnlichen Verhältniſſen wie in der Waadt vorkommen, und früher ausgebeutet worden ſeyn; etwas Näheres iſt mir über dieſe Stelle nicht bekannt. Noch mehr öſtlich endlich treffen wir auf die berühmten Gruben von Käpfnach und Elgg.

Käpfnach.

Mehrere Hülfsmittel, nämlich zwey kleine Sammlungen mit Etiquetten von Eſcher, eine Reihe von Gebirgsarten, die ich an Ort und Stelle geſammelt, und die Nachrichten, die Hr. Dr. Schinz in den beyden letzten Verſammlungen der Naturf. Geſellſchaft zu Aarau und Schaffhauſen mitgetheilt hat, machen mir es möglich, über dieſe Lagerſtätte etwas näher, als über die Mehrzahl der frühern, einzutreten.

Die Grundlage der Gegend von Käpfnach, ſo wie überhaupt der ganzen Albiskette, bildet eine Molaſſe, die größtentheils den Charakter unſerer gemeinen Molaſſe trägt, nicht ſelten auch in feſte Molaſſe übergeht, und zahlreiche untergeordnete Lager von grauem, auch wohl von buntem Mergel einſchließt. Nagelfluh findet man, wenn man den Canton Schwyz betritt, am Fuß des hohen Rhone, und auf der oberſten Höhe der Albiskette, dem Uetliberg.

Bey Käpfnach ſelbſt iſt die Molaſſe, vom Seeufer an gerechnet, 76 Fuß mächtig [76]); dann folgt ein 6 Fuß dickes Lager von Thon, in der Nähe der Kohle ſchwärzlichgrau,

---

[76]) Die Folge und Mächtigkeit der Lager gebe ich nach den Beſtimmungen von Eſcher, die Beſchreibung der Gebirgsarten nach eigener Anſicht, und nach den vor mir liegenden Stücken.

innig durchdrungen von fein eingeſprengtem Waſſerkies und Alaun, im Feuer ſich theils hellgrau, theils roth brennend, erſteres nur als Ausnahme, mit ſtarkem Schwefelgeruch. Zerſtreute Süßwaſſermuſcheln enthaltend. Sogenannter Stroßberg.

Auf dieſem Mergel liegt das Braunkohleflötz ſelbſt, oder vielmehr die zwey Flötze, die durch einen bituminöſen Mergel, bräunlichſchwarz, ſchiefrig, dem vorigen ähnlich, und wohl auch von kleinen Kohltrümmern durchdrungen, getrennt ſind. Jedes dieſer drey Flötze iſt bey 6 Zoll mächtig. — Die Kohle iſt bedeutend feſt, glänzend ſchwarz, und gehört unſrer Pechkohle an. Sie iſt in, zum Theil feſt an einander hängende Schichten abgeſondert, oft nur von Papierdicke in großer Menge auf einander liegend, nicht ſelten auch bis ein Zoll mächtig. Im Querbruch muſchlig, ſtark glänzend, faſt ſpiegelnd. Auſſer den Schichtungsabſonderungen zeigen einige Stücke auch Querabſonderungen, die ſie in rhomboedriſche Stücke mit Winkeln von 60 und 120 ^{0} zerſchneiden. Sie enthält, wie die meiſten unſrer Braunkohlen eingeſprengten Waſſerkies.

Unmittelbar auf dem obern Pechkohlelager, zuweilen auch in daſſelbe eindringend, liegt eine, von zwey Zoll Mächtigkeit bis auf einen halben ſich zuſammenziehende, auch wohl ganz ausgehende Schicht eines feſten, hell bräunlichgrauen Stinkmergels, feinſchiefrig abgeſondert, die Blätter ſehr feſt an einander hängend, ganz voll Süßwaſſerconchylien, beſonders Planorben, mit noch erhaltenen Schalen. Die Conchylien ſitzen oft auch an der obern Abloſung der Pechkohle feſt.

Es folgt nun wieder ein ähnlicher graulichſchwarzer Thon, wie der, welcher die Kohle von der untern Molaſſe ſcheidet, aber nur in einer Mächtigkeit von 6—7 Zollen. Er heißt Schrammberg.

Die Einmengung kohliger Theile hat nun auch ihre obere Grenze erreicht. Das folgende, ein Fuß mächtige Lager iſt

ein gewöhnlicher, hell blaulichgrauer, ſehr feiner Mergel, mit, nur durch ihren Glanz erkennbaren, eingeſprengten Glimmerpünktchen.

Höher miſcht ſich dieſem Mergel etwas gröberer Sand bey, ſo daß das folgende, ſechs Fuß dicke, Mergellager von dem vorhergehenden als ein ſandiger Mergel unterſchieden werden kann.

Und nun folgt, bis zu den S. 92 beſchriebenen Kalklagern, nur gemeine, oder feſte Molaſſe, theils merglicht, blaulichgrau, theils ölgrün, in einer Mächtigkeit von 227 Fuß, in deren untern Lagern indeß, wie wir unten ſehen werden, ebenfalls Süßwaſſerconchylien gefunden werden.

Man findet in der Pechkohle Stücke, welche die größte Aehnlichkeit mit plattgedrücktem und verkohltem feinfaſrigem Holz, z. B. Buchenholz haben, ſehr weich und abfärbend ſind, und in jeder Rückſicht den Namen mineraliſche Holzkohle verdienen. Ob ſie in größern Maſſen vorkommen, und in welcher Verbindung mit der übrigen Kohle, iſt mir unbekannt. Hr. Eſcher bemerkt, daß ſie zuweilen die obere Ablöſung bilden [77]).

Andere Stücke werden bey der Grube und in mehrern Schriften für verkohlte Nadelholzblätter ausgegeben, man kann ſich aber ſogleich von der Grundloſigkeit dieſer Anſicht überzeugen, wenn man dieſelben aufmerkſamer betrachtet. Es ſind dünne Cylinder von nicht ganz 1^{mm} Dicke, und zum Theil wenigſtens 5 Centim. Länge, vielleicht auch mehr, denn alle, die ich vor mir habe, ſind am einen Ende abgebrochen; dicht in paralleler Richtung an einander liegend, theils gerade, theils mit kleinen Biegungen; vollkommen ſchwarz, äuſſerlich ſchwach glänzend in's Matte, im Querbruch mit ſtarkem Glanz, wie andere Pechkohle; an einigen glaubt man an der untern Seite eine feine Längenkerbe zu bemerken; im

77) Alpina II, p. 6.

Feuer zerſpringend, oder mit ſchwacher Flamme und dem Geruch der andern Kohle brennend, einen weißen, die Form behaltenden Rückſtand hinterlaſſend. An dem Stück, das ich vor mir habe, iſt die Lage dieſer ſonderbaren Körper, die den Abſonderungen der Kohle faſt parallel liegen, nicht über 5mm dick, ihr unteres Ende verliert ſich in die bey 1 Centim. dicke Pechkohle, auf deren entgegengeſetzter Abſonderung man Spuren einer ähnlichen, aber noch dünnern Lage bemerkt, deren Cylinder alle wie halb zerfloſſen ſcheinen.

Hr. Eſcher erwähnt ebenfalls dieſer Nadelholzblätter, a. a. O., und meint, ſie dürften wohl nicht organiſchen Urſprungs, ſondern nur eine eigene Abänderung der Kohle ſeyn; Hr. Brongniart dagegen glaubt Theile von Palmen darin zu erkennen. Eine ſehr ähnliche, man möchte ſagen identiſche, Subſtanz führt Hr. Leonhard in ſeiner Oryktognoſie als Nadelkohle an.

Leider erlaubt keines der Stücke mit Süßwaſſerconchylien, die wir hier beſitzen, eine genauere Beſtimmung der Arten. Die meiſten Conchylien finden ſich in dem Lager, das die Kohle deckt, und gehören, wie ſchon bemerkt, der Gattung Planorbis an; der Durchmeſſer dieſer Planorben überſteigt gewöhnlich nicht 2 bis 3mm, einzelne, wahrſcheinlich einer andern Art, erreichen aber auch eine Größe von 1 Centim. und mehr. Mit den Waadtländiſchen Planorben zeigen ſie, ſo wie auch der Stein mit dem dortigen Stinkſteinſchiefer, große Aehnlichkeit. Im gleichen Lager findet man auch, obſchon ſeltner, Schnecken von der Form der Lymneen, und Muſcheln, die der Gattung Cyrene angehören möchten; Anodonten habe ich keine bemerkt.

Die größern Turbiniten, Melania Escheri Br., ſcheinen am häufigſten, ob ausſchließlich? in der das Braunkohlelager bedeckenden Molaſſe vorzukommen; wenigſtens ſaßen alle, die mir zu Geſicht kamen, weder in dem Stinkſtein mit Planorben, noch in dem feinen, darüber liegenden Mergel,

ſondern in wahrer blaulichgrauer Molaſſe. Ihre Länge beträgt 20 bis 25mm.

In einem Stück Molaſſe, das Spuren dieſer Melanien zeigt, befindet ſich auch der Abdruck einer Muſchel, die wahrſcheinlich den Anodonten zugehört; ihre Breite beträgt 71mm, ihre Länge bey'm Schloß 26mm, der Vordertheil iſt ſchnabelförmig vom Schloß etwas weggebogen.

Die merkwürdigſten foſſilen Ueberreſte, die man bis jetzt in Käpfnach gefunden, ſind aber unſtreitig die, welche höhern Thierclaſſen angehören. Hr. Brongniart ſchon erwähnt einiger Maſtodontenzähne, und des Schädels eines dem Biber ſehr nahe ſtehenden Nagers, wenn nicht eines wahren Bibers; er hatte dieſelben bey Hrn. Prof. Meisner geſehen, der das Verdienſt hat, zuerſt dieſe Ueberreſte näher angezeigt zu haben. Seitdem ſind mehrere Entdeckungen gemacht worden, über die Hr. Dr. Schinz in den vorigen Jahren der Naturf. Geſellſchaft Bericht abgeſtattet hat. Vom Mastodon angustidens fand man noch mehr Zähne und einen ganzen Schädel, der aber leider zertrümmert ward, auſſerdem vier Bruchſtücke eines großen Stoßzahns, vielleicht derſelben Thierart, Biberzähne und Zähne kleinerer Wiederkauer, wahrſcheinlich Hirſcharten. Alles iſt in eine kohleartige Subſtanz verwandelt, und mit einem dicken, ſchwarzen Email überzogen. — In dem letzten, kürzlich erſt erſchienenen, Bande der Ossem. foss. werden dieſe Beſtimmungen der zu Käpfnach gefundenen Landthierüberreſte, ſo wie auch die der zu Elgg entdeckten, von Hr. Cuvier für richtig anerkannt. Da von Seite der einſichtsvollen Oberdirection der Grubearbeiten alle Anſtalten getroffen ſind, daß von dieſen Ueberreſten nichts verloren gehe, oder durch Verkauf an fremde Liebhaber zerſtreut werde, ſo darf man, bey der ſteten Fortſetzung des Grabens noch manche höchſt wichtige Entdeckung erwarten.

Mehreren Angaben zufolge geht eine bituminöſe Mergel-

ſchicht, wovon die Stücke, die wir hier beſitzen, dem unter und über der Käpfnacher Braunkohle liegenden, graulich-ſchwarzen Mergel ganz ähnlich ſind, am öſtlichen und weſtlichen Abhang der Albiskette noch an andern Orten zu Tage. Nach Hrn. Eſcher, a. a. O., liegen alle dieſe Stellen in einer Höhe von 100 bis 800 Fuß über dem See, alſo faſt immer dem Fuß des Gebirges näher, als dem Rücken, der ſich zu einer mittlern Höhe von 1000 bis 1500 Fuß erhebt. Dieſer Mergel enthält ebenfalls Turbiniten, wahrſcheinlich Melanien, und ſein Dach iſt derſelbe Stinkſtein, der zu Käpfnach die Planorben einſchließt. Dieſe begleiten ihn auch hier, doch nicht überall, denn einige Stücke unſerer Sammlung ſind ganz leer davon; der Kalk iſt bedeutend feſt, wie dichter Kalk, im Querbruch hell- und dunkelbraun gebändert, aber nicht ſo feinſchiefrig abgeſondert, wie der Käpfnacher.

Ob alle dieſe Stellen mit einander zuſammenhängen, und, was von größerer Wichtigkeit iſt, ob das Steinkohle- und Süßwaſſerkalklager wirklich unter der Albiskette durchſtreiche, oder nur an ihre Abhänge angelagert ſey, bleibt kaum noch unentſchieden, wenn man ſich der auffallenden Gleichheit aller Verhältniſſe mit denen der Lager in Waadt und Freyburg, und der regelmäßigen Einlagerung dieſer letztern unter eben ſo mächtige Maſſen, als die Albiskette erinnert.

Elgg.

Die Gegend von Elgg unterſcheidet ſich geognoſtiſch bedeutend von derjenigen von Käpfnach. Auf ähnliche Weiſe, wie in unſerm Canton die große Maſſe der Thuner- und Emmenthalergebirge ein weiteres Ausbreiten der Nagelfluh gegen Norden zu, längs der Emme, veranlaßt, da hingegen mehr weſtlich, wo in der Nähe der Alpen die Nagelfluh fehlt, auch in größerer Entfernung von denſelben nur Molaſſe ge-

funden wird, ſo dringt auch öſtlich vom Zürcher-See die Nagelfluh, von den hohen Gebirgen des Toggenburgs und innern Appenzell her, weit mehr nördlich, als an ſeiner Weſtſeite und im Aargau, in deren Hintergrund eine einzige, durch mehrere ausgezeichnete Punkte zwar berühmte, aber doch im Vergleich mit jenen Gebirgen nicht ſehr mächtige Nagelfluhkette vorhanden iſt.

Rundliche Hügel und Hügelzüge verflächen ſich hier mit ſanften Abhängen in breite und ebene Thäler, deren Vegetationsdecke ohne Unterbrechung ſich über alle Unebenheiten des Bodens ausbreitet. Wenige dieſer Hügel mögen wohl eine Höhe von 120^{m} überſteigen. Die Gebirgsart iſt vorherrſchend Nagelfluh, die Lagerung horizontal, oder nur wenig vom Horizontalen abweichend. So wenigſtens bey Elgg ſelbſt. Gegen Frauenfeld zu nehmen auch Molaſſe und Mergel, grauer ſowohl als rother, mehr überhand; an der Murg, etwa eine Viertelſtunde vor Frauenfeld, findet man dieſe Gebirgsarten in dicken, horizontalen Schichten anſtehend, und, da der Ort tiefer liegt als das Elggthal, ſo ſcheint auch hier Molaſſe die Grundlage der Nagelfluh zu ſeyn.

Das Braunkohlelager, das durch zwey große Stollen ausgebeutet wird, von denen der eine, weſtlichere, nach Ausſage der Arbeiter, bey 150 Lachter Tiefe hat, liegt in den niedrigen Hügeln, nördlich von Elgg, bey 30^{m} über dem Thalgrund, und etwa doppelt ſo viel unter dem Gipfel der Hügel. Seine Mächtigkeit wächst bis zu zwey Fuß an. Die Kohle iſt eine ſchwarze, im Querbruch ſtark glänzende, ſchiefrige Pechkohle, die ſich im Feuer wie die von Käpfnach verhält, nur daß ſie weniger von Waſſerkies durchdrungen ſcheint.

Die Stinkſteinlager mit Planorben und andern Süßwaſſerconchylien fehlen hier, und, ſo wie die Lignitenneſter, wird dieſes Lager theils unmittelbar von Nagelfluh einge-

ſchloſſen, theils von einem feinen, blaulichgrauen Mergel, der ganz mit demjenigen übereinſtimmt, der zu Käpfnach über dem Schrammberg liegt, theils von Molaſſe, die oft ſtark mit kohligen Theilen impregnirt und ſchwärzlichgrau gefärbt iſt.

Die einzige Muſchel, die ich gefunden habe, iſt ſo zerquetſcht, daß man nicht einmal die Gattung beſtimmen kann. Die Schalſubſtanz iſt indeß noch vollkommen erhalten, und auch die bräunliche Farbe derſelben ſcheint natürlich. Ihre Breite mag bey 2 Centim. betragen haben. Sie ſitzt in dem feinen, die Kohle oft begleitenden Mergel.

In dem mehr citirten Bericht führt Hr. Dr. Schinz einen Rhinoceroszahn aus dieſem Lager an, den er dem Rhinoceros minutus zuſchreibt, deſſen Ueberreſte bis jetzt einzig zu Moiſſac, im Norden der Pyrenäen, ſind gefunden worden. Es iſt dieß Zuſammentreffen um ſo merkwürdiger, da die Beſchaffenheit der Mergelformation, die ſich am nördlichen Fuß der Pyrenäen ausbreitet, auffallend mit derjenigen unſerer Molaſſebildungen übereinzuſtimmen ſcheint [78]). Vor einiger Zeit ſind auch Zähne von Maſtodonten gefunden worden.

In Süd-Baiern finden wir die Braunkohlelager mit Stinkſtein und Conchylien am Peiſſenberg und an mehrern andern Stellen [79]), in Ungarn zu Sari-Sap wieder [80]), immer in ganz ähnlichen Umgebungen. Unter den foſſilen Conchylien, die ſich an dieſer letztern Lagerſtätte, theils in dem Mergelſchiefer finden, der mit der Kohle wechſelt, und dann ſtark zerquetſcht ſind, theils in einem ſchwärzlichen Mergel, der

---

[78]) S. die ganze Beſchreibung der Gegend von Moiſſac in den Ossem. foss. II, p. 89. Ferner d'Aubuisson, Géognosie, II, p. 439.

[79]) Von Flurl, Geb. von Baiern.

[80]) Beudant, Voyage, III, p. 255.

das Dach des Kohlelagers bildet, erkennt man Planorben, Lymneen und Bivalven, die zur Gattung Cyclas oder Unio gehören möchten; die Planorben und Lymneen liegen mehr in dem Mergelſchiefer des Kohlelagers, die Bivalven und gethürmten Schnecken, Cerithien, Turritellen oder Melanien, in dem obern Mergel. Wer könnte die Analogie mit den Verhältniſſen zu St. Martin und Käpfnach verkennen?

Es gehören unſere Braunkohlelager offenbar dem tiefern, oder doch mittlern Theil der Molaſſe-Formation an, der Gruppe der gemeinen, horizontalen, oder der feſten, ſüdlich fallenden Molaſſe; denn in der Waadt und im Freyburgiſchen liegt die ganze dicke Lagerfolge von feſter und dichter Molaſſe und von Nagelfluh auf ihnen, die zwiſchen Semſale und Clarens das Kalkgebirge umgiebt, bey Käpfnach, allem Anſchein nach, die ganze Albiskette, in einer Mächtigkeit von mehr als 400ᵐ. Zuverläßig muß man demnach dieſe Lager für weſentliche Glieder der Molaſſe-Formation, und ihre Thierüberreſte vorzugsweiſe für charakteriſtiſche und das Alter der Formation bezeichnende halten. Leider geſtattet aber der gegenwärtige Zuſtand der foſſilen Zoologie noch nicht, aus dieſem Reſultate großen Nutzen zu ziehn. Die einzigen, mit einiger Sicherheit beſtimmbaren Ueberreſte gehören dem Biber, dem Maſtodonten, und einem Rhinoceros an, alles Thierarten, die ſonſt nur in Diluvialbildungen vorgekommen ſind; nicht nur läßt ſich aber die Molaſſe-Formation nach ihrem ganzen Charakter auf keine Art dem aufgeſchwemmten Lande beyzählen, ſondern ſie enthält, wie wir bald ſehen werden, in ihrem jüngern Theile ausgedehnte Lagerfolgen, die mit Meerconchylien angefüllt ſind, was dem Begriff der Diluvialformation geradezu widerſtreitet. Jene Thierüberreſte ſind daher eine offenbare Anomalie von den bisherigen Reſultaten der zoologiſchen Erd-

kunde, und dürfen, bis durch neue Unterſuchungen dieſe ſchwierige und noch ſo neue Wiſſenſchaft wieder mit ſich ſelbſt eins geworden, keinen Schlüſſen über das Alter und die Lagerfolge der Formationen zum Grunde gelegt werden.

Man hat aber, auch abgeſehen von dieſen einzelnen foſſilen Ueberreſten, die Braunkohle überhaupt als Charakter der Formation aufgeſtellt, dieſe ſogar nach ihr benannt, und, weil auch im Plaſtiſchen Thon häufig Braunkohlen vorkommen, auf die Identität beyder Formationen geſchloſſen. So lange es indeß noch zu erweiſen ſteht, daß die Braunkohle der Molaſſe und dem Plaſtiſchen Thon eigenthümlich angehöre, und ſich nicht, wenigſtens nicht in ſo groſſen Maſſen, auch in andern Formationen, dem bunten Sandſtein z. B., dem Quaderſandſtein, oder allen jüngern Formationen überhaupt finde, ſcheint uns dieſes Argument nicht feſt begründet. Es dürfte leicht die Bildung der Braunkohle an Localumſtände, die Nähe von Land, die längere Dauer der Sandſteinbildung, die Beweglichkeit der ſchon gebildeten Sandſteinmaſſen, gebunden ſeyn, die ſich hier bey dieſer Formation, dort bey einer andern mögen vorgefunden haben, und, ſo wie das nämliche Glied des Tertiärgebirges in dem einen Lande als Kalk, in einem andern als Thon, in einem dritten als Sandſtein erſcheint, ſo könnte, unter dem Zutreten jener Umſtände, jede neuere Formation, welche die Geſtalt von Sandſtein annimmt, auch von Braunkohle begleitet ſeyn. — Vergleichen wir überdieß unſere Braunkohlelager etwas genauer mit denjenigen, die Hr. Brongniart unter der Aufſchrift des Plaſtiſchen Thons anführt, ſo müſſen unſere Bedenklichkeiten noch vermehrt werden. Die Anzahl der Conchylien, die wir etwas näher haben beſtimmen können, iſt zwar zu gering, als daß Einwürfe von dieſer Seite großes Gewicht haben könnten; doch muß es auffallen, daß von allen unſern Arten ſich, mit Ausnahme des in allen Süßwaſſerbildungen wiederkehrenden Plan. Prevostinus,

nicht eine einzige, auch nur ähnliche, in dem Plaſtiſchen Thon vorkömmt, während ſie ſich bis in Ungarn verbreitet zu haben ſcheinen; daß ferner in jenem Catalog, dem ein ſehr viel ausgedehnteres Gebiet als unſere Schweiz zur Grundlage gedient hat, nicht eine einzige Unio oder Anodonta angeführt wird, da doch dieſe Gattungen mehr als keine andern für unſere Braunkohlen charakteriſtiſch ſind. Wo aber bey der Vergleichung zweyer Formationen die Petrefacten nicht aushelfen, wo auch die Lagerung undeutlich iſt, da iſt die Steinart ſelbſt, ihre Beſchaffenheit und die Folge ihrer Glieder, das letzte Beſtimmungsmittel; von größter Bedeutung iſt es daher, daß der Stinkkalk, der ein ſo weſentliches Glied unſerer Braunkohleformation, und größtentheils das Muttergeſtein der Süßwaſſerconchylien iſt, in allen von Hrn. Brongniart angeführten Lagerſtätten zu fehlen ſcheint, in allen wenigſtens, die mit Sicherheit dem Plaſtiſchen Thon angehören; denn der Baſtberg bey Buchswyler, wo ein Süßwaſſerkalk die Braunkohle bedeckt, möchte wohl noch einer nähern geognoſtiſchen Beſtimmung ermangeln.

---

2. Stinkſteinlager.

Der Stinkſtein tritt öfters auch unabhängig von der Braunkohle auf, und unterſcheidet ſich von demjenigen, der dieſe begleitet, durch ſeine Beſchaffenheit und Lage: er bildet größere Maſſen, iſt dichter, gewöhnlich heller, weniger abgeſondert, und erſcheint in Abwechslung mit dem oberſten Theile der Molaſſe-Formation, oder als Decke derſelben, mehr dem Jura genähert, an ſeinen Abhängen, oder in ſeinen Thälern. Einzelne Schichten deſſelben ſind eben ſo reich an Süßwaſſerconchylien, als der Stinkkalk der Braunkohle, ja, wenn alle Stellen, die wir hieher rechnen, dieſer Gruppe wirklich angehören, ſo übertrifft er denſelben bey weitem.

Goumoens.

Zufolge der Beſchreibung von Razoumovski [81]) gehört in dieſe Claſſe von Steinlagern der merglichte Stinkkalk von Goumoens und der Gegend von Echallens. Unter der Dammerde folgt 1.) ein eiſenhaltender Thonmergel, 4 Fuß dick; 2.) der Kalk, auch 4 Fuß; 3.) ein ſandiger Mergel, der ſich an die Molaſſe anſchließt. Der Kalk hat große Aehnlichkeit mit demjenigen, der die Kohlenlager begleitet, und eine Abart deſſelben zerfällt an der Luft in Schiefer, deſſen Flächen mit Steinkernen von Planorben und Bivalven bedeckt ſind. Die größere Maſſe des Steins iſt frey von Petrefacten.

Boudry.

Mit der Molaſſe, auf welcher das Städtchen Boudry ſteht, ſind auch Lager von Stinkkalk verbunden. — Man ſieht die Lagerfolge am ſchönſten in dem bey 20^{m} hohen Profil, das in Boudry ſelbſt die Reuze in die Molaſſe-Formation eingeſchnitten hat. — Es liegt ganz unten ein faſt weißer, abfärbender Mergel, von Gypsäderchen durchzogen; auf demſelben lockere Molaſſe und grauer Mergel mit mehrern Lagern von Süßwaſſerkalk wechſelnd, das mächtigſte von 3 Decim. Dicke. Der Kalk, von hell graulichbrauner Farbe, iſt bedeutend feſt und zäh, in ſcharfkantige Bruchſtücke brechend, mit erdigem unebenem, oder hackigem, aber auch mit großmuſchligem, ſehr feinſplittrigem Bruch, ſtellenweiſe mit Poren, theils länglicht, aber ſehr dünn, wie von Würmern eingefreſſen, theils in der Form kleiner Planorben und Lymneen, von denen ſelten noch ein Bruchſtück der Schale geblieben iſt; gerieben ſtark bituminös riechend; unabgeſondert. Es folgt nun ununterbrochen Molaſſe, lockere und feſte, und grauer Mergel mit Gypsadern, bis in ungefähr zwey Drittel Höhe, dann wieder eine mächtigere Kalkſchicht, die ebenfalls von

---

81) Jorat, II, p. 43.

Molaſſe bedeckt wird, höher noch eine Kalkſchicht, und endlich, als Decke des Ganzen, wieder Molaſſe. — Mit Ausnahme der leeren Abdrücke und einiger Steinkerne von Lymneen, der peregra ähnlich, konnte ich keine Petrefacten auffinden.

Court.

In ganz ähnlichen Verhältniſſen finden wir den Süßwaſſerkalk in dem Thale von Court und Tavannes wieder.

In der Mitte des Thales, nördlich von Sorvilier, fällt ein Hügelzug auf durch zwey rundliche Kuppen, die ſich auf ſeinem Rücken über alle Hügel des ſehr unebenen Thalbodens erheben. Es iſt die Form des Baſtberges, wie ſie Hr. Hammer in dem Brief an Hr. Cuvier beſchreibt. Die Höhe der öſtlichen Kuppe, über dem Thalboden bey Sorvilier, fand ich gleich 101^{m}, die des weſtlichen gleich 111^{m}. Die meiſten Abhänge ſind überwachſen.

Wenn man von Court aus anſteigt, ſo findet man in mittlerer Höhe den Süßwaſſerkalk anſtehend, in horizontalen Schichten, die durch den Froſt ſenkrecht zerſpalten und ſchiefrig ſind. Der Stein ſoll an der Luft bald zerfallen und verwittern. — Er unterſcheidet ſich nicht weſentlich von demjenigen von Boudry, nur iſt er mehr erdig und bricht nicht in ſcharfkantige Stücke, wahrſcheinlich nur, weil er da, wo ich ihn angreifen konnte, länger der Atmoſphäre ausgeſetzt geweſen war. Seine Farbe iſt heller, bräunlich- und gelblichweiß, verläuft ſich aber in Nüancen bis in die des Boudryſteines. — Höher, an dem Abhang der öſtlichen Kuppe iſt Molaſſeſand in horizontalen Schichten anſtehend, auf der Kuppe ſelbſt wieder Süßwaſſerkalk. Es ſcheint demnach eine Kalkſchicht der Molaſſe eingelagert zu ſeyn, und eine zweyte ſie zu bedecken.

Beſſer noch überzeugt man ſich hievon an der weſtlichen Kuppe. Der Gipfel wird ebenfalls durch Süßwaſſerkalk ge-

bildet. Steigt man am ſüdlichen Abhang hinunter, ſo ſieht man die Auflagerung des Kalks auf die Molaſſe mit größter Deutlichkeit, denn dieſe ſteigt anſtehend bis faſt auf die Spitze, meiſt als Sand, doch auch feſter, in horizontalen Schichten, und nur zwey Schritte davon findet man, etwas höher, den Süßwaſſerkalk, ebenfalls horizontal. Am äuſſern Rande der Ebene, auf der die Kuppe ſteht, über Sorvilier, iſt an dem ſteilen Abſturz wieder Kalk anſtehend, in bedeutender Mächtigkeit; im Thalgrund ſelbſt Molaſſe.

Die größere Maſſe dieſes und des obern Kalks iſt ganz leer von Petrefacten. Unter den Trümmern an den Abhängen findet man indeß zuweilen Stücke, die eine Menge von Steinkernen enthalten, meiſt, als Ueberreſt der Schale, mit einem weißen, mehlichten, auch wohl mit einem ocherrothen, glatten Anflug überzogen; ſeltner uneben ſchiefrige Stücke, deren breite Fläche mit kleinen, beſſer erhaltenen Planorben, und mit einem leichten Anflug von Kohle bedeckt ſind.

Des Kalks, der an dem Fels ſüdlich von Sorvilier dem Muſchelſandſtein eingelagert iſt, habe ich ſchon früher erwähnt. Der Stein iſt vollkommen identiſch mit dem von Boudry, von gleicher Farbe, mit feinſplittrigem Bruch, und in ſcharfkantige Stücke brechend, porös durch die leeren Räume kleiner Planorben, auf einigen Abſonderungen mit äuſſerſt kleinen Kalkſpathkryſtallen bedeckt.

Auch mehr gegen Tavannes zu, bey Reconvilliers, findet man im Thalgrund dicke Schichten von Süßwaſſerkalk, die mit ungefähr 20° ſüdlich fallen; ſchwarzgrau und ſehr feſt, mit feinſplittrigem Bruch, an andern Stellen auch gelblichweiß, dann ſehr porös und von cylindriſchen, leeren Röhren durchzogen. Der ſchwärzliche enthält zuweilen Planorben und Lymneen, deren Schale ebenfalls eine ſchwarzbraune Farbe angenommen hat.

Folgendes ſind die bis jetzt in dieſem Thal aufgefundenen Conchylien. Alle ſtammen von dem zuerſt beſchriebenen

Hügel, theils aus dem obern, theils aus dem untern Kalklager; es enthalten beyde dieſelben Arten.

1. Helix. Von jüngern Individuen der H. arbustorum nur durch ſtärker ausgebogenen Mund und geringere Wölbung unterſchieden, hiedurch der H. fruticum genähert, aber nur von vier Windungen. An kleinern Individuen bemerkt man an der letzten Windung eine ſchwache Schärfe. Durchm. 14^{mm}. Ziemlich häufig. ct. 8.

2. Helix. Der H. cespitum ähnlich, mit fünf Windungen. Ohne Spur einer Schärfe an der letzten Windung. Durchm. 15^{mm}. Oft oval, oder zerquetſcht. ct. 30.

3. Planorbis. Vielleicht Pl. Prevostinus Brongn. Vier ſehr gerundete Windungen und die letzte bedeutend größer. Kleiner und auf beyden Seiten gleich tiefer Nabel. Durchm. 13^{mm}. ct. 11. Häufig auch kleinere Planorben.

4. Planorbis. Vielleicht Pl. cornu Brongn. Die letzte Windung ſehr hoch, ſo daß die Dicke im Verhältniß des Durchmeſſers bedeutend ſtark iſt. Höchſtens vier Windungen. Durchm. 9^{mm}. Höhe 4^{mm}. — ct. 15.

5. Lymnæa. Es ſcheint dieſelbe große L., die wir bey St. Martin gefunden und mit L. fusiformis verglichen haben. Die Länge von vollſtändigen Exemplaren mag bey 30^{mm} betragen haben. ct. 1.

6. Lymnæa. Der L. peregra ſehr ähnlich. Im Durchſchnitt von 11^{mm} Länge, ſelten größer. ct. 36. In großer Menge.

7. Lymnæa. Von der Form der vorigen, aber die Windungen ſind bedeutend ſchiefer, und die Länge iſt im Verhältniß zur Dicke etwas beträchtlicher. ct. 25.

8. Lymnæa. Die unterſte Windung bauchig aber kurz, den jungen Individuen der L. palustris ähnlich, nur ſind die obern Windungen gegen die unterſte beträchtlicher und höher, faſt wie bey L. elongata. Länge 15^{mm}. ct. 16.

9. Lymnæa. Iſt von jungen Individuen des L. acro-

nicus meines Vaters, einer dem L. ovatus genäherten Art, mit ganz abgeplatteter Spitze, die ſich im Boden-See findet, nicht zu unterſcheiden. Kaum über 5mm lang.

10. Paludina. Die Form des Mundes iſt deutlich zu erkennen. Geſtalt und Größe ſonſt die der L. peregra.

Von Bivalven gar keine Spuren.

Das Courtthal iſt nicht das einzige im Jura, das Süßwaſſerbildungen enthält, und in mehreren ſtehen dieſelben vielleicht ebenfalls mit Molaſſe in Verbindung. Der Kalk des Dillingerberges bey Baſel ſieht dem von Boudry und Sorvilier täuſchend gleich, und der Sandſtein, der ihn, nach Hrn. Merians Karte, im Norden umſchließt, möchte wohl auch, wie der von Bottmingen, der Molaſſe-Formation angehören. Der Süßwaſſerkalk von Locle unterſcheidet ſich durch ſeine Hornſteinlager und Opale; auch ſcheint im ganzen Thale keine Molaſſe vorzukommen.

Oeningen.

Ich glaube endlich, ungeachtet mehrerer abweichender Verhältniſſe, die eher auf Analogie mit den Braunkohlelagern deuten, auch die berühmten Kalkſchiefer von Oeningen mit dieſer Gruppe vereinigen zu können. Die Steinbrüche liegen auf dem Rücken eines Hügels, der aus lockerer oder eher ſandiger Molaſſe beſteht, die hier aus dem Thurgau her über den Rhein ſetzt und ſich bis in's Hegau ausbreitet. Sie iſt an mehrern Stellen röthlich gefärbt, wie von buntem Mergel. Auch die Höhe über dem Steinbruch, der Schienerberg, iſt Molaſſe, und enthält nach Hrn. Brongniart Zwiſchenlager von Nagelfluh. An der Nordſeite, gegen Bahlingen, kehrt dieſer breite Rücken dem Hegau ſteile, nackte Felſen zu, deren nähere Unterſuchung vielleicht über die Richtigkeit der

einen oder andern der folgenden zwey Anſichten entſcheiden würde.

Hr. Brongniart nämlich nimmt an[81]), daß die Süßwaſſerbildung ſich unter dem Schienerberg durchziehe und als ein Zwiſchenglied der Molaſſe-Formation angeſehn werden müſſe; er findet ſogar wahre Molaſſe im Bruch ſelbſt, in den obern petrefactenleeren, ſandigen Schichten. Nach Hrn. Karg hingegen, dem wir eine ſehr genaue Beſchreibung dieſer Steinbrüche und ihrer Petrefacten verdanken[82]), iſt die ganze Formation entſtanden aus dem ſucceſſiv abgeſetzten und erhärteten Schlamm vertrockneter Fiſchteiche, die den umliegenden geiſtlichen Stiftungen angehört haben; alle Pflanzen- und Thierabdrücke, die man zwiſchen den Schiefern findet, gehören Arten an, die noch gegenwärtig in der Gegend vorkommen, und die oberſten Schichten ſind nicht Molaſſe, ſondern nur mit Sand gemengter Schlamm, der mit zu der tiefern Schichtenfolge gehört.

Ich geſtehe, in Rückſicht dieſes letztern, übrigens nicht ſehr wichtigen Streitpunktes, daß die oberſten Lager des Bruchs mir auch eher der Süßwaſſerformation als der Molaſſe verwandt ſcheinen. Vielleicht iſt Hr. Brongniart in einem andern Bruch geweſen, als in dem gewöhnlich beſuchten. Das Alter der Formation wird aber durch ihre Petrefacten und nicht durch den Character der Steinart beſtimmt werden müſſen. Die vielen Bivalven, einer kleinen Art Anodonta oder Unio angehörend, und die auf einigen Abſonderungen dicht gedrängten kleinen Planorben erinnern an die Formation von Käpfnach und St. Martin, die wohl erhaltenen Blattformen und viele Thierarten dagegen mehr an die neuſten Alluvialbildungen. Die Beſtimmungen von Hrn. Karg rühren indeſſen aus einer Zeit her, wo die feinen Unterſchiede der foſſilen Arten und der noch lebenden nicht ſo genau beachtet

81) Environs de Paris, p. 543.

82) Denkſchr. der Naturf. Schwab. Th. 1.

wurden, und nach dem in letzter Inſtanz geltenden Ausſpruch Hrn. Cuviers [83]), iſt die Behauptung, daß alle Oeninger Petrefacten mit den Pflanzen und Thierarten der umliegenden Gegend übereinſtimmen, weit entfernt durch eine genauere Prüfung beſtätigt zu werden.

In Ungern findet dieſer Süßwaſſerkalk ſein Analogon in demjenigen von Nagy-Vaſony, der auf Molaſſeſand ruht, und nur von Dammerde bedeckt wird. Die Aehnlichkeit dehnt ſich auch auf die Petrefacten aus, die ebenfalls nur als Steinkerne vorkommen, und vorherrſchend in kleinen Lymneen, kleinen Planorben und glatten Helix beſtehn. Man findet auch große Planorben, die ſich dem Pl. corneus nähern, und eine Menge ziemlich dicker Helix, die Aehnlichkeit mit H. tristani Brongn. und H. fruticum haben. Die Bivalven ſcheinen ganz zu fehlen [84]).

Nach der Beſchaffenheit der Steinart können dieſe Bildungen wohl nur mit der neueſten Süßwaſſerformation von Paris verglichen werden. Die Beſchreibung, die Hr. Brongniart von dieſem Kalk giebt, paßt auf den unſrigen bis auf zufällig ſcheinende Merkmale, und da, wie es ſich im folgenden Abſchnitt zeigen wird, die oberſten Lager der Molaſſe mit der obern Meerformation zuſammenfallen, ſo ſtimmt zum Theil auch die Lagerung überein. — Es ſcheint indeß ſowohl aus den Verhältniſſen zu Boudry, als aus denen von Sorvilier zu folgen, daß die Bildung der Molaſſe zur Zeit, da die Kalklager entſtanden, noch nicht ganz geſchloſſen geweſen ſey, denn, wofern auch die Auflagerung von Molaſſe

---

83) Oss. foss. V. 1re part. p. 61. Die genauere Ausführung in der 2ten Hälfte des V. Theils.

84) Beudant, Voyage III. p. 283.

zu Boudry und an dem Hügel von Court ſich vielleicht durch ein Ueberwerfen nahe liegender älterer Molaſſe erklären ließe, ſo würde dieſe Aushülfe doch ſchwerlich auch auf die Felswand von Sorvilier paſſen, wo der Kalk nicht nur von gemeiner Molaſſe und Sand, ſondern von ſehr feſtem Muſchelſandſtein bedeckt wird, der keine Spur von Regeneration trägt. Dieſe Eigenthümlichkeit unſers Süßwaſſerkalks läßt uns einſtweilen die Vergleichung mit der Pariſerformation nicht weiter fortſetzen. Es iſt überdieß befremdend, auch unter den Petrefacten ſo wenig Uebereinſtimmung zu finden, da ſich doch unſere Arten, wie es ſcheint, öſtlich auf mehr als die doppelte Diſtanz verbreitet haben. Die Verſchiedenheit iſt indeß weit geringer, als die zwiſchen den Braunkohlepetrefacten und denen des Plaſtiſchen Thons.

So ſchwierig es auch ſeyn dürfte, ſich eine deutliche Vorſtellung von der Bildungsweiſe unſerer obern Stinkkalklager mitten in einer Meerformation zu machen, ſo iſt das Vorkommen im Grunde doch kein anderes als das, womit wir ſchon in der vorigen Gruppe bekannt geworden ſind, und das ſehr wahrſcheinlich auch bey den meiſten fremden Süßwaſſerformationen ſtatt findet. Niemanden wird es einfallen, der Süßwaſſerconchylien in unſerer Braunkohle wegen, auch das Liegende und das Dach dieſer Lager, d. h. die ganze Molaſſe-Formation in Süßwaſſer-See'n entſtehn laſſen zu wollen, und weder unten noch oben bemerkt man doch eine Verſchiedenheit oder Trennung der Steinarten, wie ein doppelter Wechſel von Meer und Land oder Sumpf ſie hervorgebracht haben ſollte; — es iſt die der Braunkohle aufliegende Molaſſe der untern ſo vollkommen gleich, als zu Sorvilier der obere dem untern Muſchelſandſtein.

Graf Razoumovski hielt den Kalk von Goumoens und Oeningen, die einzigen Lagerſtätten dieſer obern Gruppe, mit denen er bekannt war, für identiſch mit demjenigen, der die Braunkohle begleitet, und eine große Aehnlichkeit und

Annäherung durch einzelne Abarten iſt allerdings nicht zu verkennen. Man darf ſich wenigſtens die Frage erlauben, ob wohl in der Tiefe unter den Kalklagern der obern Gruppe nicht ebenfalls Braunkohlen gefunden werden möchten, ob nicht überhaupt der Süßwaſſerkalk ein Vorbote der Braunkohle ſey? Unter dem Stinkkalk des Baſtberges, wo Hr. Hammer früher Braunkohle vermuthete, iſt ſie ſeitdem wirklich entdeckt worden, unter den Schieferbrüchen von Oeningen ſoll man ebenfalls ein Braunkohleflötz ausbeuten, auch in Locle liegt Kohle unter dem Süßwaſſerkalk. Deutet nicht vielleicht im Thale von Court der kohligte Anflug auf einigen Abſonderungen und die ſchwärzliche Farbe, die der Kalk beſonders in den tiefern Lagern annimmt, auf verborgene Braunkohle?

---

3. Ueberreſte größerer Thiere in Molaſſe.

Aarberg.

Die merkwürdigen Zähne und Knochen, welche man im Jahr 1805 in der Rappenfluh bey Aarberg ausgegraben hat, ſind ſchon vor längerer Zeit durch Hr. Prof. Meisner in einer für die foſſile Oſteologie der Schweiz ſehr wichtigen und mit treuen Abbildungen begleiteten Abhandlung bekannt gemacht worden[85]. — Leider iſt es bey jener erſten Entdeckung geblieben, ſo daß ich die ſchon bekannten Angaben nicht vermehren kann.

Die geognoſtiſche Beſchaffenheit der Rappenfluh iſt ſchon früher, Seite 100, beſchrieben worden. In dem Gemenge von buntem Mergel und lockerer Molaſſe, das zwiſchen Aarberg und Gümmenen am rechten Aarufer hohe und ſteile Felſen bildet, findet man weder Braunkohle in Lagern, noch Stinkkalk, noch überhaupt eine petrographiſch abgeſonderte Formation, und in den großen Stücken, die auf unſer Muſeum

---

[85]) Muſeum der Naturgeſch. Helvet. Nr. 9 und 10.

gebracht worden ſind, werden die Knochen unmittelbar von buntem Mergel und lockerer Molaſſe eingeſchloſſen. — Die Zähne, die noch in dem Stück der Kinnlade feſtſitzen, lagen, nach dem oberamtlichen Berichte [86]), ungefähr 6^{m} unter der Oberfläche des Bodens, und eben ſo viel einwärts im Fels, die Bruchſtücke von Schildkrötenſchalen bey 3^{m} tiefer einwärts, die andern Knochen und die einzelne Zahnkrone in geringer Entfernung. Es wurden auch einzelne Neſter von Braunkohle gefunden.

Die drey Zähne, die noch in der Kinnlade feſtſitzen (Muſ. fig. 2), ſtimmen nach Größe und Form vollkommen überein mit dem zweyten, dritten und vierten Zahn des rechten Unterkiefers des Babiruſſa, wovon Hr. Meisner in ſeiner Sammlung einen Schädel beſitzt.

Die ſehr gut erhaltene, noch gar nicht abgeſtumpfte Backenzahnkrone (fig. 1) glaubte Hr. Meisner einem Anaplotherium von der Größe eines Fiſchotters zueignen zu können. Ich finde aber weit mehr Aehnlichkeit, die Größe abgerechnet, mit dem Zahn f. Oss. foss. pl. LXVIII. fig. 1. der nach Hrn. Cuvier der neuen Gattung Chaeropotamus angehört. Wie dieſer Zahn, beſteht unſere Krone aus vier ganz getrennten Kegeln, es fehlt nur der kleine Kegel zwiſchen den zwey vordern, oder derſelbe ſitzt vielmehr ganz an der vordern äuſſern Ecke, es fehlt auch der noch kleinere Kegel zwiſchen den zwey hintern, dafür iſt die ſcharfe Kante, die ſich vom innern-hintern gegen den äuſſern zieht, ziemlich hoch, endlich fehlt auch die Erhöhung mitten zwiſchen den vier Kegeln. Die eine Seite der Krone mißt 12^{mm}, die andere 11^{mm}. Ob ſie vielleicht ebenfalls dem Babiruſſa angehört, kann ich nicht entſcheiden, da wir hier keine unabgenutzten Zähne dieſer Thierart beſitzen.

Das übrige ſind theils unverkennbare Bruchſtücke von Schildkrötenſchalen, theils weniger charakteriſirte Fragmente

---

[86]) In dem Archiv der Naturf. Geſellſch. in Bern.

von andern Knochen. Hr. Bourdet findet mehrere jener Schalenfragmente den Schalen der gemeinen Landſchildkröte (Testudo europæa) ſehr ähnlich; auch einige der übrigen Knochen glaubt dieſer Naturforſcher mit der nämlichen, oder einer ihr analogen foſſilen Art vergleichen zu ſollen. Andere Bruchſtücke ſind von ihm einer Chelonee zugeſprochen worden.

Unter Abraumſteinen bey Gümmenen hat Hr. Mouſſon ein Stück Molaſſe mit eingeſchloſſenen Fragmenten größerer Knochen gefunden, die aber keine nähere Beſtimmung zulaſſen. — Es wird hiedurch beſtätigt, was bereits aus dem Vorkommen der Aarbergerknochen, mitten in regelmäßigen Felslagern, gefolgert werden konnte, daß nämlich dieſe Ueberreſte nicht etwa ſpäter dem lockeren Geſtein beygemengt worden ſeyen, ſondern auf eigenen Lagern verbreitet liegen und dem Streichen derſelben folgen.

Vielleicht iſt auch Gruners Angabe von Schildkrötenſtücken und andern Knochen, die man zu Wynau an der Aar gefunden hat [87]), hieher zu beziehen.

---

4. Steinkerne von Schnecken in harten Knauern.

Buacker.

Zwiſchen Affoltern und Rügsau im vordern Emmethal, über den Wohnungen Buacker, faſt auf dem oberſten Kamm des Ausläufers, der die Schachen von Rügsau und Heimiswyl trennt, in 812m Höhe, ſind in einem kleinen Steinbruch wohl erhaltene Steinkerne von Landſchnecken gefunden worden.

Die Molaſſe der Gegend bildet einen Uebergang der gemeinen in die lockere, und dicke Lager der letztern wechſeln mit Lagern der erſtern, hier und da ſieht man auch Lager,

87) Schweiz. Mineral. S. 101 und 103.

oder vielmehr Neſter von Nagelfluh. Näher bey den Wohnungen Im-Trog, öſtlich von Buacker, etwas höher als der Steinbruch, ſind ziemlich hohe Felſen entblößt, die aus einem unregelmäßigen Gemenge von Molaſſe und Nagelfluh beſtehn, beyde greifen neſterartig in einander. Unten im Thal, nahe bey Rügsbach, ſieht man an der linken Thalſeite hohe Felſen, die vorherrſchend aus Nagelfluh beſtehen, ſo locker und mit Molaſſe und Sand durchmengt, daß man lange im Zweifel bleibt, ob es nicht neuere Anſchwemmungen ſeyen.

Der Steinbruch iſt bey 7^{m} hoch und bey 4^{m} tief einwärts im Fels, die Schichten fallen ſchwach öſtlich. Die untern Lager beſtehen aus feinkörniger, lockerer Molaſſe; die obern aus kleinkörniger, lockerer Molaſſe, die in Sand übergeht, und große harte Knauer einſchließt. Dieſe Knauer ſind meiſt von platt ellipſoidiſcher Form, und folgen dem allgemeinen Streichen. Zwiſchen beyden Molaſſen, am weſtlichen Ende des Bruchs 3^{m} unter der Dammerde, am öſtlichen 7^{m}, liegt ein 1 — 3 Decim. mächtiges Lager von feinſandigem, hellgrauem Mergel, der Gerölle mannigfaltiger Gebirgsarten, dunkelgraue, reinere Mergelnieren, vielleicht thoniger Sphäroſiderit, und kleine Knollen von weißem Kalk einſchließt, der ganz das Ausſehen und die Conſiſtenz der Kreide hat, und mit den Kalkknauern im Courtthale verglichen werden kann. Gegen das weſtliche Ende des Bruchs zu wird dieſes Lager durch zwey ellipſoidiſche Mergelknauer von 3 Meter Länge und 6 Decim. Höhe, die der untern Molaſſe aufliegen, und zum Theil noch davon umſchloſſen werden, bis auf 1 Centim. Dicke zuſammengedrängt, und die weißen Kalkknollen vereinigen ſich, dieſe Verengung hindurch, zu einem regelmäßig anhaltenden Lager von nur 2^{mm} Dicke. An der Abloſung gegen dieſes dünne Lager wird die obere Molaſſe etwas ochrig. Der Mergel der Knauer iſt im untern Theile derſelben ſehr feſt, durch Sandkörner verunreinigt, und ſich der untern Molaſſe annähernd, in der Mitte feinkörniger und

mürber, und nach oben geht er in einen weichen feinen Mergel von graulich ſtrohgelber Farbe über. In dieſem obern Theile liegen die Steinkerne der Schnecken, mit ihrer breiten Fläche horizontal, ohne Regel zerſtreut und in nicht großer Anzahl. In der Mergelſchicht ſelbſt und in der Molaſſe konnte ich keine auffinden. Ob auch die Knauer, welche auſſerhalb der Mergelſchicht in der obern Molaſſe liegen, und nach ihrer Steinart jenen ganz ähnlich ſind, Schnecken enthalten, habe ich nicht unterſuchen können. Gegen Oſten zu wird die Mergelſchicht ausgedehnter, die Anzahl der Gerölle nimmt zu, ſo daß der Mergel in Nagelfluh übergeht, und zugleich dringt die untere Molaſſe in ſie ein und zertheilt die Nagelfluh in zwey Schichten, die ſich bald unter der Dammerde verlieren, welche den Bruch öſtlich begrenzt.

Alle die Steinkerne von Schnecken gehören einer einzigen Art an. Es iſt eine Helix von mittlerer Größe, mit fünf Windungen, ziemlich flach, mit ſtark ausgebogenem Mund, ſie nähert ſich der H. vermiculata, doch erreicht ſie nie dieſe Größe und die letzte Windung iſt weniger bauchig; am nächſten ſteht ſie der H. thyroida, man bemerkt aber an den Steinkernen keine Spur mehr von Streifung. Die Mehrzahl iſt oval, die größten, dem Anſchein nach ganz ausgewachſenen Exemplare haben einen mittlern Durchmeſſer von 22^{mm}. Von der Schale iſt nur ein weißer mehligter Anflug geblieben.

In dem öſtlichen Theile der Mergelſchicht bemerkt man runde Löcher, die von breiten Zonen feſter ochriger Molaſſe umgeben ſind, und ſichtbar von verwittertem Holze herrühren, das noch am öſtlichen Ende des Bruches, in ſehr mürbem Zuſtande, auch von ochriger Molaſſe umgeben, gefunden wird. Auch zwiſchen den beyden Ellipſoiden, und ſelbſt mitten in dieſen, findet man roſtbraune Abdrücke von Pflanzenſtengeln oder Grasarten.

Dritter Abſchnitt.
Ueberreſte von Meerthieren.

Die Lager der Molaſſe, welche Meerpetrefacten einſchlieſſen, laſſen ſich, ſowohl geographiſch, als nach ihrer Steinart und Lagerung, in zwey große Gruppen zuſammenfaſſen, die man die Gruppen der ſubjuraſſiſchen und der ſubalpiniſchen Hügel nennen kann. In die erſtere müſſen wir alle Petrefactenlager des Muſchelſandſteins ſetzen, oder vielmehr die ganze, faſt nur durch die darin eingeſchloſſenen Muſchelſchalen von der Molaſſe verſchiedene Lagerfolge, die dieſen Namen trägt, macht ſelbſt die Gruppe aus; in die andere, die mit gemeiner und feſter Molaſſe und mit Nagelfluh wechſelnden merglichten Petrefactenlager des Längenbergs, Belpbergs, von Luzern, St. Gallen u. ſ. w. Beyde Gruppen ſind, wie wir ſogleich ſehen werden, augenſcheinlich, wenn nicht im Meer ſelbſt entſtanden, doch längere Zeit davon bedeckt, und die Heimath einer zahlloſen Menge von Meergeſchöpfen geweſen; der Muſchelſandſtein insbeſondere verdankt den Ueberreſten dieſer Thiere einen beträchtlichen Theil ſeiner Maſſe; und obgleich man mitten unter dieſen Ueberreſten, und zwar eben in dieſer letztern Gruppe, auch Zähne und Knochen von Landthieren findet, ſo beweist das iſolirte, ſeltne Vorkommen derſelben doch hinreichend, daß wir ihre jetzige Lagerſtätte nicht als ihr natürliches Grab zu betrachten haben, und keineswegs folgt etwa daraus, daß die Schichten, zur Zeit da dieſe Knochen davon umſchloſſen wurden, trocknes Land oder Süßwaſſerboden geweſen ſeyen.

Da die Gruppe des Muſchelſandſteins in der eben bezeichneten und auch in geographiſcher Rückſicht den Formationen des vorigen Abſchnitts näher ſteht, als die der ſubalpiniſchen Hügel, ſo will ich ihr den Vorrang geben, obwohl dieſe ſie an Reichthum verſchiedenartiger Meerproducte bedeutend übertrifft.

I. Petrefacten des Muſchelſandſteins.

Die organiſchen foſſilen Körper aus den entlegenſten Theilen der Muſchelſandſteinbildung ſehn ſich ſo ähnlich, und der ausgezeichnete Charakter der Steinart läßt ſo wenig eine Verwechslung ungleichartiger Formationen befürchten, daß es nicht nothwendig iſt, wie in dem vorigen Abſchnitte, die Petrefacten in topographiſcher Ordnung anzuführen, und ich wähle daher die in den meiſten ältern und neuern Schriften angenommene, eine leichtere Ueberſicht gewährende Eintheilung nach dem zoologiſchen Syſtem. Ich werde ſelbſt den Unterſchied zwiſchen Muſchelſandſtein und Muſchelnagelfluh hier ganz fallen laſſen, denn in den Petrefacten läßt ſich keine Altersverſchiedenheit beyder Steinarten erkennen, und die Fiſchzähne und Muſcheln von Tour-la-Moliere, oder von Brüttelen finden ſich, in allen ihren Arten und auf derſelben Stufe der Erhaltung, auch im Sandſtein des Buchečkberges und des Aargau's wieder. Sollte indeß, wider Vermuthen, aus fortgeſetzten Unterſuchungen eine Abſonderung der Nagelfluh vom Sandſtein nothwendig werden, ſo wird man das folgende Verzeichniß, nach den überall beygefügten Fundorten, immer wieder in zwey, jeder Gebirgsart insbeſondere gewidmete Theile zerlegen können.

Die Anzahl der Thierarten, die man bis jetzt in dem Muſchelſandſtein aufgefunden hat, iſt, wahrſcheinlich nur wegen der Unachtſamkeit der Arbeiter in den Steinbrüchen, nicht ſehr beträchtlich; um deſto mehr muß man über die Mannigfaltigkeit der Claſſen erſtaunen, denen die wenigen Stücke, die wir erhalten konnten, anzugehören ſcheinen. Ueberreſte von warm- und kaltblütigen Thieren, von Land- und Waſſerbewohnern, von Pachydermen, Wiederkauern, fleiſchfreſſenden Thieren, Amphybien, Fiſchen, Cruſtaceen und Molluſken laſſen ſich bereits in unſern hieſigen Sammlungen erkennen, die zum Theil erſt vor wenigen Jahren ſind angefangen

worden, und von den reichſten Fundorten Tagreiſen weit entfernt liegen. Was dürften wir nicht für Entdeckungen erwarten, wenn dieſe Steinbrüche von den in der Nähe wohnenden kenntnißreichen Naturforſchern fleißiger beſucht, und die Arbeiter durch Männer, die im Lande bekannt und geachtet ſind, aufgemuntert und rege erhalten würden!

Die Muſcheln haben unter den foſſilen Körpern ein ſehr großes Uebergewicht, und unter denſelben ſind es auch nur wenige Arten, die den bedeutendſten Antheil der ungeheuren Menge zertrümmerter Schalen geliefert haben. Nächſt ihnen ſind Gloſſopetern, oder Fiſchzähne, am häufigſten, ſo daß man ſelten einen Steinbruch verläßt, ohne mehrere gefunden zu haben. Einſchalige Conchylien und Knochen oder Zähne größerer, beſonders Landthierarten ſind Seltenheiten.

Die Subſtanz, ſowohl der Fiſchzähne, als der andern hat nur eine geringe, oder gar keine Veränderung erlitten, die Knochen ſind gewöhnlich ſchwerer, als im natürlichen Zuſtande, weil ſie theilweiſe von Eiſenocher durchdrungen ſind; die Muſchelſchalen ſind öfters unverändert erhalten, zuweilen zu einer weißen Maſſe verwittert, nicht ganz ſelten in Kalkſpath verwandelt, aber wohl am häufigſten ganz verſchwunden; den meiſten Widerſtand haben der Zerſtörung die Pectiniten und Auſtern geleiſtet.

Gewöhnlich ſind die Knochen- und Muſchelfragmente regellos durcheinander geworfen. Niemals hat man noch in der Nähe eines Knochens die übrigen des Gerippes gefunden, nie liegen mehrere getrennte Fiſchzähne gleicher Art nebeneinander, die Muſcheln ſind meiſtens ausgewachſene Individuen, und man findet nicht Familien von allen Altern vereinigt; auch wo eine Art, z. B. cardium edule, ausſchließlich und in zahlloſer Menge die Oberfläche der Steinlager bedeckt, bleibt man im Zweifel, ob dieß wirklich ihr urſprünglicher Wohnort ſey, denn immer fehlt die junge Brut neben den größern Schalen, und von dieſen iſt ſtets nur die eine Hälfte

da, ſo daß die Steinkerne nur als halbes Relief auf der Steinfläche und nicht in vollſtändigen, vom Stein getrennten Formen gefunden werden.

Säugethiere.

Im Museum diluvianum werden mehrere Knochen größerer Thierarten aus den Steinbrüchen von Mägenwyl, Würenlos und Poppelz angeführt, über deren Natur indeß Scheuchzer, wie er in der Oryktographie bezeugt, nicht in's Klare gekommen iſt. Nicht ſo leicht dürfte wohl die Angabe eines zu Mägenwyl gefundenen Geweihs zu bezweifeln ſeyn. Mus. diluv. No. 8.

In Andreä's Briefen, Tab. 9, iſt ein Geweih von Berlingen abgebildet.

Auch in Razoumovski's Jorat. findet man mehrere Abbildungen größerer Knochen aus den Steinbrüchen von Tour-la-Moliere. Hr. Prof. Meisner und Hr. Bourdet haben in dieſen Kupfern und in der Sammlung des Hrn. Chan. Fontaine zu Freyburg, die beſonders reich iſt an intereſſanten Stücken von der Moliere, Knochenfragmente von großen Pachydermen und Hyänenarten erkannt. Hr. Cuvier führt eine untere Schweinskinnlade von der Moliere an [88]).

Unſere öffentliche Sammlung enthält:

Mehrere Fragmente von Rippen, die größern 45mm breit, 32mm dick, mit geringer Krümmung, vom Bockſtein, mf30— Kleinere, 24mm breit, 18mm dick, von Mägenwyl, lb 25; die Knochenſubſtanz derſelben iſt äuſſerſt dicht und feſt, und, was vorzüglich wichtig iſt, der Durchſchnitt der Rippe iſt eine vollkommene Ellipſe, nach innen und auſſen gleich gerundet. Es iſt dieß der ausgezeichnete Charakter der Manatirippen, mit denen die größern unſerer Sammlung auch in den Dimenſionen genau übereinſtimmen [89]).

---

88) Ossem. foss. V. 2me part. p. 504.

89) Ebendaſ. T. V. 1re part. p. 252.

Einen mit der Wurzel erhaltenen Eckzahn, 25mm lang, der vollkommen mit denen des gemeinen Fiſchotters, lutra vulgaris, übereinſtimmt, vom Staufberg bey Lenzburg lb 37.

Ein Knochenſtück von eben daher, lb 38, ſieht einem Schlüſſelbein ähnlich, erlaubt aber keine nähere Beſtimmung.

Hr. Prof. Meisner beſitzt:

Ein Bruchſtück eines großen Backenzahns mit abgenutzter Krone. Es trifft ganz mit der äuſſerſten obern Ecke rechts des Rhinoceroszahns in den Ossem. foss. II. pl. VI. f. 2 zuſammen, ſo gut, daß man kaum an der Richtigkeit dieſer Vergleichung zweifeln kann. An der Wurzel iſt der Zahn an dieſer Ecke noch 28mm breit, läuft dann coniſch, ſogar etwas concav, von beyden Seiten nach oben zuſammen und erhält da genau die Dimenſionen der angeführten Figur. Die Höhe der Krone iſt 22,5mm, die Dicke des Emails aber 2,4mm. Als Fundort iſt „aus einem Spalt in der Gysnaufluh bey Burgdorf“ angegeben, eine Etiquette, die auch ſchon in Grüners Verzeichniß vorkömmt, und zwar bey Knochen, die in Feuerſtein verwandelt ſeyn ſollen, was aber wohl vom Email ähnlicher, oder gar des nämlichen Zahns verſtanden werden muß. Die Etiquette läßt es allerdings ſehr im Zweifel, ob dieſe merkwürdigen Fragmente dem Muſchelſandſtein oder dem aufgeſchwemmten Lande angehören; indeß wird die Gysnaufluh in der Höhe von Muſchelſandſtein bedeckt.

Den Backenzahn eines fleiſchfreſſenden Thiers. Die Auſſenſeite beſteht aus drey Hügeln; der erſte nur niedrig, mit ſcharfem, um das eine Ende der innern Vertiefung herumlaufenden Rand, die beyden andern größere rechtwinklichte Spitzen mit ſcharfem Rand, der dritte nicht, wie gewöhnlich, quer abgeſchnitten, ſondern eher etwas höher als der mittlere, und an der Seite, die dieſem zugekehrt iſt, noch eine ganz kleine Spitze tragend; an der innern Seite des Zahns, gegenüber den zwey großen Spitzen, zwey ſtumpfe, etwas niedrigere Kegel und zwiſchen denſelben ein ſehr kleiner

Kegel. Der Zahn hatte zwey ſchief abſtehende Wurzeln, die aber abgebrochen ſind. Länge 18mm, größte Breite 8mm. Ich finde in den Ossem. foss. und auch in Hrn. Prof. Meisners Schädelſammlung nichts ganz übereinſtimmendes; am ähnlichſten iſt der große Hundszahn Oss. foss. IV. pl. 18. No. 4. Der Fundort iſt nicht angegeben, Hr. Meisner glaubt, er komme aus dem Bucheckberg; er iſt in einem Stein eingeſchloſſen, der mit dem Muſchelſandſtein des Bucheckbergs, oder von Burgdorf vollkommen übereinſtimmt.

In der für die vaterländiſche Petrefactenkunde bereits ſehr wichtigen Sammlung von Hrn. Fr. Meyer, Stud. Theol. befindet ſich:

Ein Schulterblatt von 30mm Breite, 27mm Länge, in der Form ungefähr mit der Abbildung Ossem. foss. V. pag. 1. pl. IX. fig. 6 übereinſtimmend, doch nicht genug um eine Identität der Thierarten wahrſcheinlich zu machen. Vom Bockſtein.

Ein ſonderbares Knochenfragment, das ich mit nichts zu vergleichen weis. Fünf elliptiſche, oder ſtumpfkantig vierſeitige Prismen von 8mm größerem nnd 5mm kleinerem Durchmeſſer, aus dichter, dunkelbrauner Knochenſubſtanz beſtehend, ſind mit ihren breiten Flächen um eine mehr porös knöcherne, undeutlich damit verwachſene Axe zu einem dicken Cylinder, oder ſtumpfkantig fünfſeitigen Prisma von 21mm und 18mm Durchmeſſer vereinigt, an deſſen Auſſenfläche die Zwiſchenräume der Cylinder vier tiefe, 3mm breite, und eine der ungeraden Seite gegenüberſtehende ganz ſchmale und ſehr wenig tiefe Furchen bilden. Das Stück iſt an beyden Enden abgebrochen, und bey 1 Decim. lang; gegen das Ende wird es etwas dünner. Aus dem Bann bey Zofingen.

Amphibien.

Andreä erwähnt eines Stücks von dem Schild der gemeinen Süßwaſſerſchildkröte, aus der Geßnerſchen Samm-

lung von Berlingen, und giebt eine Abbildung davon Tab. 9. fig. a.

Ueber ein Stück aus der Sammlung des Hrn. Fontaine giebt Hr. Bourdet folgende Erklärung: es iſt der innere Abdruck einer Emys, der den untern Theil beyder Schalen darſtellt; der obere zeigt noch Spuren von drey Rippen auf jeder Seite, das Ganze hat große Aehnlichkeit, ſowohl der Form als Größe nach, mit den analogen Theilen der Testudo punctata. Von Tour-la-Moliere.

In der öffentlichen und in Hrn. Meyers Sammlung befinden ſich mehrere Stücke, die wohl auch Schildkröten angehört haben mögen, aber keine nähere Beſtimmung geſtatten. Sie ſtammen theils aus dem Bucheckberg, theils von Brittnau.

Fiſche.

Ich enthalte mich in ein näheres Verzeichniß der häufigen und mannigfaltigen Gloſſopetern und Bufoniten des Muſchelſandſteins einzutreten, da der thätige und kenntnißvolle Naturforſcher, Hr. Bourdet, ſeit längerer Zeit mit einer Arbeit über dieſen Gegenſtand beſchäftigt iſt, die vielleicht noch vor der meinigen im Druck erſcheinen, und von vorzüglich gut ausgeführten Kupfern begleitet ſeyn wird.

Wir beſitzen in den hieſigen Sammlungen unter den Petrefacten des Muſchelſandſteins die meiſten der in Scilla, de corp. mar., abgebildeten Zähne des squalus carcharias und canicula, ferner, nach Hrn. Bourdet, Zähne des squalus cornubicus, ferox und galeus; auch Gaumenſtücke von Rochen, theils als vierſeitige, theils als ſechsſeitige Tafeln, übereinſtimmend mit den Abbildungen im Jorat. II. fig. 1 — 4 und Mém. de l'Acad. 1721 pl. 4. Die Bufoniten ſind meiſt klein, ſchwärzlichbraun, platt, elliptiſch, der größte, in der Sammlung von Hrn. Meyer, hält nur 8^{mm} im größern Durchmeſſer.

Nicht ganz ſelten ſind Fiſchwirbel. Das Muſeum beſitzt einen ſehr wohl erhaltenen, vollkommen runden von 21^{mm}

Durch-

Durchmeſſer; die Spitzen der zwey Trichter berühren ſich, und die Seitenwände derſelben ſind fein concentriſch gereift. Die ganze Höhe beträgt 10mm. Von Burgdorf.

Cruſtaceen.

Im Mus. diluv. führt Scheuchzer zwey Glieder des Flußkrebſes aus dem Sandſtein bey Poppelz an. Schlechte Abbildungen davon kann man in der Oryktographie nachſehen.

In der öffentlichen Sammlung beſitzen wir den einen Theil einer Scheere, nur 11mm lang und 4mm breit, aber unmöglich zu verkennen. Die fein chagrinirte Schale ſcheint ganz unverändert. Vom Staufberg bey Lenzburg. lb. 43.

Molluſken.

Nicht ſelten ſieht man auf der Bruchfläche des Sandſteins ovale Theile von ſpäthigem Kalk mit Perlmutterglanz, die vielleicht von Corallenarten herrühren. Würenlos.

1. In die Claſſe der Anneliden gehört ein Stück aus Hrn. Meyers Sammlung, das mir ganz mit Dentalium striatum übereinzukommen ſcheint. Die Länge beträgt 27mm. Es iſt in Kalkſpath verwandelt. Vom Bockſtein.

2. In derſelben Sammlung befindet ſich ein Stück, das eine Anhäufung keulenförmiger Fiſtulanen einſchließt, auch in Kalkſpath verwandelt und damit ausgefüllt. Die Form ſtimmt vollkommen mit F. echinata Brocchi tav. XV. f. 1 überein, da aber das Aeuſſere der Schale meiſt von der ſehr harten Steinmaſſe bedeckt wird, ſo kann man über die Richtigkeit der Vergleichung nicht entſcheiden. Die Länge der größten beträgt 18mm. Vom Bockſtein.

3. Eine der häufigſten Muſcheln, von der ich aber immer nur getrennte Schalen und halbe Abdrücke gefunden habe, hat Aehnlichkeit mit Mactra solida. Das Schloß iſt ungefähr in der Mitte, und die Form iſt dreyeckicht. Die

Schale iſt ziemlich dick, und durch das concentriſche Ablöſen und Abfallen des äußern Theils derſelben, bilden ſich auf ihr erhöhte, breite Zonen; die Zwiſchenräume ſind oft noch ſtellenweiſe ausgefüllt. Breite der größten 42^{mm}, Länge 39^{mm}. ev. 15. — Beſonders häufig habe ich dieſe Muſchel in der Nagelfluh gefunden, zu Tour la Moliere z. B. ſind ganze Lager nur von ihr bedeckt, und meiſtens iſt die Schale noch erhalten oder in Kalkſpath verwandelt, immer aber ſo feſt mit der Steinmaſſe verwachſen, daß es ſehr ſelten gelingt, ein freyes Exemplar zu ſchlagen. Die Bruchſtücke von Schalen, welche häufig das Cement der Nagelfluh bilden, ſcheinen größtentheils von dieſer und der folgenden Art herzurühren. — Sie fehlt indeß auch in der mittlern und öſtlichen Schweiz nicht, und kann daher nicht etwa dienen, die Nagelfluh vom Sandſtein zu unterſcheiden; oberhalb Brittnau z. B. enthält ſie der dortige Muſchelſandſtein in ungeheurer Menge, und bey Wycken, auf der jenſeitigen Höhe, erſcheint ſie gemengt mit Cardien; an beyden Stellen findet man nur Steinkerne.

4. Mit der vorigen Art gemeinſchaftlich, und in eben ſo großer Menge findet man eine Muſchel, die wahrſcheinlich der Gattung Cytherea angehört. Die Form kommt überein mit der Venus læta Gualt. t. 88, f. V. Breite 43^{mm}, Länge 30^{mm}. — ev. 16.

5. Cardium. Ebenfalls eine der in größter Anzahl vorkommenden, und für den Muſchelſandſtein charakteriſtiſchen Gattungen. Die meiſten erkennt man deutlich, obſchon die Schalſubſtanz gewöhnlich verſchwunden iſt, für Card. rusticum und edule, oder eher edulinum Sow., einige, die länger als breit, aber von der nämlichen Größe ſind, dürften auch einer dritten Art angehören. — Die große Menge dieſer Cardien iſt mir beſonders aufgefallen in der Gegend von Burgdorf und St. Urban, und in dem früher erwähnten Steinbruch bey Burkartshofen in Süd-Baiern; ſie ſind auch ſehr häufig in den Steinbrüchen des Aargau's.

6. Eine ſeltnere Art dieſer Gattung trifft in Form und Größe mit Card. edule zuſammen, ſtatt der Rippen ſieht man aber nur die halbverloſchnen Spuren dichtgedrängter, ſehr feiner Längeſtreifen. Bockſtein, Utzigen.

7. Ziemlich gewöhnlich ſind einzeln zerſtreute Pectinitenſchalen, oder Bruchſtücke von Schalen, deren Subſtanz keine Veränderung erlitten zu haben ſcheint, aber ſo feſt am Stein anſitzt, daß es ſelten gelingt, etwas Vollſtändiges zu erhalten. Viele ſcheinen vom Pecten Jacobæus herzuſtammen; kleinere Arten von 2 — 3 Centim. Durchm. mit 14 bis 16 Rippen und flachen Zwiſchenräumen, ziemlich ſtark gewölbt, wage ich nicht zu beſtimmen, da es mir nie gelungen iſt, das Schloß ganz zu erhalten.

8. Auch kleine Auſtern, oder Bruchſtücke davon, finden ſich nicht ſelten, die Exemplare unſrer Sammlung geſtatten aber auch keine nähere Beſtimmung. Sie ſcheinen mir insgeſammt verſchieden von den kleinen Auſtern von Montmartre.

Die einſchaligen Conchylien, oder eigentlichen Mollusken von Lamarc, gehören im Muſchelſandſtein beynahe zu den Seltenheiten, wenigſtens in Vergleichung mit der zahlloſen Menge von Bivalven.

Razoumovski vergleicht die einzigen, die er zu la Moliere gefunden, nach den Kupfern von Gualtieri, mit Murex erinaceus und Trochus striatus Lin.

Aus unſern Sammlungen gehören folgende Stücke hieher:

9. Eine ſehr ausgezeichnete Cassis, ganz in Kalkſpath verwandelt, der C. crumena Enc. pl. 406, f. 2 ähnlich in Form und Größe, nur iſt der rechte Rand der Oeffnung dicker, ſcharf und eben abgeſchnitten, gegen den Mund zu feiner gezähnt und bauchiger, faſt wie ein Dolium. Vom Bockſtein. Meyer'ſche Samml.

10. Ein Bruchſtück einer Terebra, oder eines Cerithium's, mit vollkommen ebenen Windungen und kaum be-

merkbaren Einſchnitten, ſo daß die ganze Kegelfläche in der Längenrichtung gerade iſt. Es ſind nur zwey vollſtändige Windungen, die untere von 5^{mm} Höhe, und an ihrer Baſis von 10^{mm} Durchm., erhalten. Gelblichweiß calcinirt. Bockſtein. Meyer'ſche Samml.

11. Zwey Bruchſtücke, die wahrſcheinlich den Gattungen Voluta oder Buccinum angehören. Es ſind nur die untern Windungen zum Theil erhalten, die der einen von 20^{mm}, die der andern von 45^{mm} Höhe. Letztere zeigt noch deutliche Spuren von Querringen. Beydes ſind Steinkerne. Vom Staufberg. Meyer'ſche Samml.

12. Ein Bruchſtück, wahrſcheinlich einer Ampullaria, mit gewölbten Windungen und hervorſtehender Spitze. Kaum über 2 Centim. hoch. Die Schale zum Theil in Kalkſpath verwandelt, zum Theil zerſtört. Vom Bockſtein. Muſeum mf. 21.

13. Steinkern eines Conus mit zerbrochner Spitze und Baſis. Ganz übereinſtimmend mit C. canaliculatus Brocchi tav. V. 12, auch mit C. concinnus Sow. t. 302; die feinern Charaktere ſind verſchwunden. Die ganze Länge mag bey 23^{mm} betragen haben. Vom Staufberg. Meyer'ſche Sammlung.

Wir haben unter allen dieſen Conchylien keine Süßwaſſermuſchel und dagegen viele Arten gefunden, die, im Fall auch ihre Beſtimmung noch als zweifelhaft angeſehen werden muß, zuverläßig doch Gattungen angehören, die nur im Meere leben; unſere anfängliche Behauptung, daß der Muſchelſandſtein den Meerformationen angehöre, ſcheint demnach feſt genug begründet. Indeſſen bemerkt Graf Razoumovski in ſeiner Beſchreibung des Jorat, daß die Bivalven von la Moliere der gewöhnlichen Mya, oder jetzt Unio pictorum unſerer Schweizer-See'n ſo ähnlich ſeyen, daß man kaum an der Identität zweifeln könne, und ſcheint demnach noch eine

uns unbekannt gebliebene Muſchel in jenem Steinbruch gefunden zu haben, deren Vorkommen ein zweydeutiges Licht auf unſere Reſultate werfen könnte. Da aber der Graf ſelbſt auch Meerconchylien und Gloſſopetern von la Moliere anführt, ſo kann ſeine erſtere Angabe, inſofern ihr, in Erwägung des frühern Zuſtandes der foſſilen Conchyliologie, einiges Gewicht beyzulegen iſt, höchſtens eine locale Vermiſchung von Süßwaſſer- und Meermuſcheln wahrſcheinlich machen, was zwar merkwürdig genug, aber, in Bezug auf die ganze Formation, nicht von allgemeiner Wichtigkeit wäre. Ich vermuthe faſt, daß die Unio von Razoumovski und unſere Cytherea (5) ein und daſſelbe Geſchöpf ſey; denn auf meinen und meiner Freunde häufigen Beſuchen von Tour la Moliere kann uns eine Bivalve, die ſich in ſo großer Menge finden ſoll, faſt unmöglich entgangen ſeyn.

Ich laſſe es bis auf weitere Unterſuchung unentſchieden, ob die Widerſprüche, die Andreä in der Note S. 58 zuſammengeſtellt hat, auch zu Berlingen eine ſolche Vermiſchung anzeigen, oder ob nicht vielmehr in derſelben zwey ganz verſchiedene Formationen verwechſelt worden ſeyen. Am Ende der Note macht Hr. von Beroldingen ein ſolches Bild von dem Berlingerſtein, daß man kaum an ſeiner Identität mit unſerm Muſchelſandſtein zweifeln kann, „es iſt“, ſagt er, „ein Sandſtein, der ſo voller Muſcheln ſteckt, daß er zu Kalk „gebrannt werden kann. Die meiſten darin vorkommenden „Muſcheln ſind Chamæ striatæ, zuweilen Pectiniten und „ſelten Schnecken, als Bullæ, Strombi ꝛc. ꝛc., die Frag„menta testudinum und die Glossopetræ ſind eben nicht „auſſerordentlich ſelten darin ꝛc. ꝛc.“ Im Anfang hingegen ſagt Geßner: „die Verſteinerungen ſind meiſtens von der „ſchwarzen dickſchalichten Flußmuſchel und dunkeln Fluß„muſchel, Mya (Unio) margaritifera und pictorum, deren „nuclei und testæ calcinatæ häufig daſelbſt angetroffen wer„den, nebſt den nucleis und testis der Helix citrina, ar-

„bustorum, lucorum, ferner verſchiedene Blätter von ein„heimiſchen Bäumen ꝛc.“ Die Angaben des gelehrten Zürchers werden einigermaßen beſtätigt durch zwey Berlingerſteinkerne mit Ueberreſten der Schale, die unſer Muſeum beſitzt, der eine wohl zuverläßig von einem jungen Individuum der Unio elongata Lam. (Mya margaritifera Lin.) herrührend, 91^{mm} breit, mit ſtarker Einbiegung des obern Randes, der andere von einer Helix mit platten Windungen, vielleicht einer unausgewachſenen H. arbustorum. Die Steinart dieſer Kerne iſt eine ſehr harte, glimmrige, ziemlich grobe Molaſſe.

Ich knüpfe an dieſe Section noch einige Fundorte von Petrefacten, die mehr nach ihrer topographiſchen Lage, als nach der, theils unbekannten, theils wenig charakteriſtiſchen Beſchaffenheit der Steinart, zu der Gruppe des Muſchelſandſteins gehören.

Gruner führt an, daß zu Court im Münſterthale man einen tief in der Erde befeſtigten Felſen (wahrſcheinlich alſo nicht anſtehend) gefunden habe, deſſen Fuß ganz ſichtbar von Pholaden durchbohrt geweſen ſey, und in einigen Löchern hätten noch Bruchſtücke, aber keine ganzen Schalen gelegen. Ferner, von geſtreiften Turbiniten ſey der ganze Berg Moron bey Court ſo durchwirkt, daß ein Quadratfuß deren mehr als hundert enthalte; und zwiſchen Malleray und Court ſeyen zwey Felſen faſt ausſchließlich aus granulirten Turbiniten zuſammengeſetzt [90]).

Auf dem oberſten Rücken des Hügels, der zwiſchen dem zweykuppigen Süßwaſſerhügel und Court liegt, habe ich ein etwa 3 Decim. großes Geſchiebe von hellbräunlichem Jurakalk gefunden, loſe auf der Grasdecke liegend, deſſen eine Seite von Pholaden ganz durchlöchert war, und in den Löchern waren die ungemein zarten Schalen, faſt unverändert,

---

90) Helv. in der a. Welt, S. 55 u. 73. Naturgeſch. des Schw. L., S. 118.

größtentheils noch vorhanden. — Die Form der Pholaden hat ſehr große Aehnlichkeit mit Ph. cylindricus Sow. tab. 198, ſo daß ich faſt zweifle, ob ſie nicht wirklich dieſer Art angehöre. In allen Löchern, auch wenn ſie bis auf die kleine natürliche Oeffnung verſchloſſen waren, fand ich nur zwey Schalen. Wie bey jener Pholade iſt der Vorderrand ſchnabelförmig aufgebogen, und vom Schloß weg iſt die innere Bekleidung über die Nates umgelitzt. Die ganze Schale iſt fein in die Quere gereift, und gegen den Vorderrand zu auch in die Länge, ſo daß auf dem Vordertheil eine äuſſerſt feine, netzartige Textur entſteht. Sie unterſcheidet ſich indeſſen von jener Art durch ihre Kleinheit, denn die größten Exemplare von wohl ein Hundert, die im Block ſaßen, überſtiegen nicht 15^{mm}; ferner durch einen langen, wie ein Häckchen mitten in die Schale eingebogenen Cardinalzahn; endlich iſt der Rand von der Schnabelſpitze gegen das Schloß ſo wie gegen den obern Rand zu einwärts gebogen.

Die Felſen mit unveränderten Turbiniten zwiſchen Malleray und Court habe ich vergeblich aufgeſucht, und vermuthe faſt, die Stelle in Gruner müſſe von dem erſt erwähnten Molaſſehügel verſtanden werden, an deſſen ſüdlichen und weſtlichen Abhängen mir terraſſenartige, aber ganz mit Graswuchs bekleidete, oder mit Ackerkrume bedeckte Abſätze aufgefallen ſind, denjenigen ähnlich, die im Längenberg von den Petrefactenlagern gebildet werden. Es iſt vielleicht zu Gruners Zeiten der Fels an einigen Stellen noch nackt geweſen.

An der nördlichen Thalſeite, oberhalb Malleray, haben wir indeß in den Feldern, wo alle Anſchürfungen Molaſſeſand zeigen, gebleichte, aber ſonſt wohl erhaltene Cerithien gefunden, die vollkommen mit C. plicatum übereinſtimmen, nur daß die oberſte Körnerreihe weniger hervorſteht, weßwegen die Windungen nicht ganz ſo thurmähnlich erſcheinen, wie an einem Exemplare von Mainz, das ſich, mit einer Etiquette von Hrn. Brongniart, in Hrn. Meisners Sammlung befindet.

Dagegen ſind ſie von einem Cerithium aus Piemont, das dem Muſeum angehört, und das ich auch für C. plicatum halten muß, nicht zu unterſcheiden. — Alle unſere Exemplare ſind zerbrochen, die größten mögen 30mm lang geweſen ſeyn.

In der Sammlung von Hrn. Ziegler und Zehender hier in Bern fand ich eine gebleichte Turritelle, mit der auf die Schale geſchriebenen Aufſchrift: „ab dem Berge Moron im Baslerbieth“, und ich zweifle nicht, daß dieß einer der Turbiniten vom Moronberge ſey, von denen Gruner ſpricht. Es trifft dieſe ſehr gut erhaltene, nur gebleichte Turritelle, die in vollkommnem Zuſtande bey 80mm lang geweſen ſeyn mag, in jeder Rückſicht mit T. imbricataria überein.

In dieſe Gruppe muß ich auch die kürzlich von Hrn. Prof. Merian beſchriebenen Petrefactenlager der Molaſſe von Baſel und der Lettgruben von Bottmingen und Binningen ſetzen. Das Cer. plicatum kömmt auch hier vor, überdieß eine Menge von Auſtern, von denen viele ſich der O. edulis nähern, endlich Balanus miser. — Hr. Merian bemerkt auch, er habe auf der öffentlichen Sammlung in Baſel ſehr wohl erhaltene Exemplare des Cerith. plicatum aus dem Bisthum Baſel (wahrſcheinlich von Court) gefunden, und, wofern mein Gedächtniß mich nicht täuſcht, ſo glaube ich in der Bernouilliſchen Sammlung zu Baſel auch eine Turritella imbric. von Court geſehen zu haben. Beydes verbürgt die Richtigkeit unſerer obigen Beſtimmungen und der angeführten Fundorte. — Die foſſilen Conchylien von Bottmingen, ſo wie die von Court ſind nur calcinirt, und faſt ſo gut erhalten, als die des Grobkalks von Paris, oder die aus Italien. Ich habe dieſe vollkommne Erhaltung in keinen andern Lagern der Molaſſe, weder am Längenberg und Belpberg, noch zu St. Gallen wiedergefunden.

II. Petrefacten der ſubalpiniſchen Hügel.

1. Zoologiſcher Theil.

Die foſſilen Körper dieſer Gruppe ſprechen unſere Aufmerkſamkeit mehr, als die aller vorigen an, weil die größere Mannigfaltigkeit derſelben uns endlich ein zuverläßigeres Reſultat unſerer Unterſuchungen hoffen läßt. Auch habe ich mir vorgenommen, ihrer Unterſuchung den möglichſten Fleiß zu widmen, und glaube dieſem Theile, wenn irgend einem, einige Haltbarkeit geben zu können, da ich mich durch häufigen Beſuch der nur zwey bis drey Stunden von uns entfernten Fundorte, und durch die Ausdehnung, die unſre öffentlichen und Privatſammlungen erreicht haben, im Beſitz bedeutender Hülfsmittel und mehrmals geprüfter Beobachtungen ſehe. Man erwarte deßwegen nicht die Schärfe der Beſtimmungen und die Genauigkeit in allen Details, die wir in den claſſiſchen Werken von Lamarc, Brocchi und Brongniart finden; nicht nur würden meine Kräfte lange nicht hinreichen, mich dieſen Vorbildern zu nähern, ſondern die Natur ſelbſt hat unſrer Forſchbegierde Grenzen geſetzt, die man nie wird überſchreiten können. Unſre foſſilen Conchylien, obſchon vielleicht von gleichem Alter, als die der ſubapenniniſchen Hügel, und jünger, als die von Grignon und Courtagnon, beſitzen doch bey weitem nicht den hohen Grad von Friſche, und die bewunderungswerthe Erhaltung der feinſten äußern und innern Theile, die wir an dieſen bemerken. Die Schalen ſind nur bey wenigen Gattungen, Pecten und Ostrea vorzüglich, unverändert geblieben, und auch bey dieſen ſitzt die Steinmaſſe ſo feſt an den innern Theilen, daß es ſelten gelingt, ganz freye Exemplare zu erhalten. Viele hingegen zeigen ſich im Zuſtande eigentlicher Petrefacten, welche, obſchon ganz aus Mergel oder Molaſſe beſtehend, doch die Formen der äußern Theile der Muſchel

angenommen haben, und nicht nur als Steinkerne, d. h. als Abdrücke der innern Theile betrachtet werden können; die Mehrzahl wird indeß gar nur in dieſem letztern Zuſtande gefunden, und noch andere bilden eine Art von Uebergang, indem ſie zwar auch die äußern Formen, aber ſehr verwiſcht und kaum mehr erkennbar darſtellen. Nicht ſelten zeigen ſich noch Spuren und Bruchſtücke der Schalen in weißen, mehlichten Anflügen, beſonders in der Gegend des Schloſſes der Bivalven und in den tiefern Furchen und Ringen. Dieſe Zerſtörung der feinern und charakteriſirenden Theile macht die genauere Beſtimmung der Art, zuweilen auch der Gattung, aller Petrefacten, die ſich nicht durch ihre Form ſchon hinreichend auszeichnen, ſehr unſicher, und läßt uns bey dieſer Unterſuchung keinen andern, als den rein geognoſtiſchen Zweck wählen, der keine Beſtimmungen, die als Grundlagen dienen ſollen, ſondern nur ſolche fordert, die den zoologiſchen Charakter einer noch zweydeutigen Formation feſtſtellen können.

Ich werde in das folgende Verzeichniß alle Petrefacten aufnehmen, die, ſo viel mir bekannt iſt, bis jetzt in unſrer Gegend gefunden worden ſind, auch wenn mir nur Bruchſtücke, oder undeutliche Steinkerne zu Gebote ſtehen ſollten; würden dieſe ganz übergangen, ſo könnte man immer noch Formen darin vermuthen, die auf Gattungen von höherem oder geringerem geognoſtiſchem Alter hindeuteten, und die Folgerungen, die wir aus den feſt beſtimmten Arten ziehen können, müßten nothwendig durch dieſen Zweifel ſehr geſchwächt werden. Neue Namen werde ich nicht einzuführen ſuchen, obſchon mehrere Arten mir wirklich neu und noch nicht beſchrieben ſcheinen, es widerſpräche dieß einerſeits dem, die Anforderungen der Zoologie ausſchließenden, beſchränktern Zweck dieſer Arbeit, und andrerſeits möchten neue Benennungen, die nicht von guten Abbildungen begleitet ſind, ſchwerlich ein geſichertes Bürgerrecht in unſern zoologiſchen Verzeichniſſen erhalten. Im Syſtematiſchen folge

ich ganz Lamarc. Alle Details endlich über das Vorkommen der Petrefacten, die genauere Angabe der Fundorte, die Beſchreibung der Steinart und Lagerung verſpare ich auf den zweyten Theil dieſer Abtheilung.

Asterias.

1. A. aranciaca. Ein einziges Exemplar. Der Stern ragt mit ſeiner Rückſeite halb erhaben aus einer Mergeltafel hervor. Von den zwey noch ganz erhaltenen Strahlen mißt der eine 80, der andre 90 in der Länge [91]). Der Abdruck iſt übrigens ſehr deutlich, und die Richtigkeit der Beſtimmung kaum zu bezweifeln. Vom Jmi, wahrſcheinlich aus der mittlern Schicht. ii. 5.

Serpula.

2. Steinkern einer Serpula, vielleicht S. arenaria. Unregelmäßig aufſteigende und getrennte Windungen, drey an der Zahl, die obern faſt anſchließend, das Ende durch Steinmaſſe verdeckt; glatt. Durchmeſſer der Röhre 9, größter Durchm. der unterſten Windung 32. Von Oberaar. — Meyerſche Sammlung.

Balanus.

3. Vielleicht B. perforatus, aber nicht mit Sicherheit zu beſtimmen. Jn bedeutender Menge der Schale eines Pecten laticostatus, ii. 53, vom Jmi aufſitzend. Der größte hat an der Baſis 9 im Durchm., und iſt 5 hoch.

Solen.

4. S. vagina. Sehr deutliche Abdrücke, theils geſchloſſen, theils offen. Der größte, di. 90, iſt 96 breit und an beyden Enden abgebrochen; ein anderer in Hrn. Meisners

---

[91]) Die Maaßeinheit in dieſem Theil iſt überall das Millimeter.

Sammlung muß noch größer geweſen ſeyn, die Höhe der Schalen beträgt wenigſtens 26. Nicht ſelten, bey'm Tennli, bey Hohburg, auf Imi u. ſ. w. Ein Abdruck, bp. 88, zeigt zugleich Abdrücke kleiner Serpuliten.

5. S. legumen. Sehr deutliche Abdrücke, theils geſchloſſen, theils offen. Die größten 63 breit. In großer Menge beyeinander liegend bey'm Tennli. di. 22, 23.

6. S. strigilatus. Ziemlich gut übereinſtimmend, vorzüglich mit Rumph, Amb. Rar. Cab. t. 45 N., nur weniger gerundet auf beyden Seiten, und ohne Einbiegung am obern Rand. Als Steinkerne vom Belpberg. Br. von bp. 5, 84, L. 43.

Panopœa.

7. P. Faujas. Die ausgezeichnete Form dieſer Muſchel läßt ſie in ihren Abdrücken mit Sicherheit wieder erkennen. Die größten Individuen meſſen bis 130 in der Breite, 75 L. und 50 Dicke; alle ſtehen an ihrem vordern Ende ſehr weit offen, und haben ſtarke, gerundete Nates; die Oberfläche iſt ſtark gerunzelt. Die Verhältniſſe der Formen ſind übrigens ſehr ſchwankend: die einen ſind, beſonders in der Nähe des Schloſſes, bedeutend dicker, im Verhältniß von 55 gegen 69 L. und 124 Br., und 50 gegen 62 L. und 107 Br., andere dagegen nehmen in der Dicke ab, bis auf 40 bey 59 L. und 100 D., und 38 bey 55 L. und 103 Br. Daß dieſe Abweichungen nicht auf Rechnung des verſchiedenen Alters zu ſetzen ſeyen, beweiſen ganz junge Individuen, die wohl unbezweifelt dieſer Art angehören, und bereits ſo bauchig ſind, als die erſt angeführten, z. B. bp. 31, das bey 27 D., gleiche L., und nur 57 Br. hat; die flächern Individuen, z. B. di. 24, bp. 9, ſcheinen auch keineswegs etwa zerdrückt oder zuſammengefallen zu ſeyn. Vielleicht gehören die hier zuſammengeſtellten Abdrücke mehreren Arten, z. B. Lutraria solenoides, an, doch wüßte ich nicht eine ſcharfe Trennung zu

machen. Es iſt dieß eines der häufigſten und ausgezeichnetſten Petrefacte unſerer Gegend, das in einigen Lagern, dicht in einander gedrängt, vor allen andern Arten vorherrſcht. Den Normalcharakter tragen ii. 11, 12, om. 11.

Mya.

8. Zwey Abdrücke in der Meyer'ſchen Sammlung ſehen der untern Figur von M. mandibula Sow. tab. 43 ähnlich, da aber nur der Abdruck der einen Schale da iſt, ſo läßt ſich nicht einmal die Gattung zuverläßig beſtimmen. Jmi und Aeppeacker.

Anatina.

9. Der Abbildung in Enc. t. 229 f. 3 von A. globulosa ſehr ähnlich, nur etwas breiter, und mit Spuren von feinen Querringen, ſtatt Längeſtreifen, auch ſcheint ſie vorn geſchloſſen, oder nur ſehr wenig geöffnet geweſen zu ſeyn. Br. 27, L. 20. Aus der obern Schicht von Aeppeacker. ep. 34.

Lutraria.

10. Steinkern mit ſtarken Musculareindrücken, zugleich auch mit Längeſtreifen; auf beyden Seiten, beſonders auf der vordern klaffend. oa. 34 hat 67 Br., 59 L., 30 D. — bp. 2 iſt etwas dicker. Die Form ſtimmt ganz überein mit L. rugosa Enc. pl. 254, f. 2. — Aus der untern Schicht von Oberaar, auch aus der Muſchelbank von Hohburg. Nicht häufig.

Corbula.

11. Ein einzelner Abdruck, der in Form und Größe ſehr gut mit C. gallica Enc. t. 230, f. 5 übereinſtimmt. Die Form iſt aber zu allgemein, als daß man, ohne das Schloß zu ſehen, dieſer Aehnlichkeit ganz vertrauen dürfte. Von Hohburg. Meyer'ſche Samml.

Tellina.

12. T. virgata. Ein noch junges, aber unmöglich zu verkennendes Individuum dieſer Art; es ſtimmt ſowohl mit den Abbildungen, als mit der Muſchel ſelbſt vortrefflich überein. Steinkern von 44 Br., aus der obern Schicht von Aeppeacker. ep. 35.

13. T. tumida Brocchi. Die Uebereinſtimmung der Steinkerne mit der Figur in Brocchi iſt ſo vollkommen, daß ich kaum an der Richtigkeit der Vergleichung zweifeln kann. Br. 57, L. 48, D. 23, von oa. 49. Man findet dieſe Art, ſo wie die beyden folgenden, ſelten mit Reſten der Schale, beſonders häufig in dem untern reichen Lager bey Oberaar und am Marchbach; auch in dem untern Lager zu Aeppeacker.

14. T. Der vorigen Art ſehr nahe ſtehend, aber mehr gerundet, und faſt gleich lang als breit, die Dicke eher noch beträchtlicher. Da viele Steinkerne in Form und Dimenſionen auffallend übereinſtimmen, ſo glaube ich nicht, daß es nur Varietäten der T. tumida ſeyen. Die Form iſt mehr die von T. sulcata Enc. t. 290, f. 3, aber die Falte ſteht faſt ſenkrecht auf dem obern Rand. Die Dimenſionen von ep. 20 ſind: Br. 57, L. 54, D. 28.

15. T. Unterſcheidet ſich von den vorigen Arten durch die mehr dem Hintertheil genäherte Lage des Schloſſes, wodurch eine Donaxform entſteht. Sie iſt ähnlich der T. lacunosa Enc. pl. 290, f. 14, der obere Rand iſt ebenfalls eingebogen, aber das Schloß liegt noch mehr ſeitwärts und der Vorderrand iſt nicht gerundet, ſondern faſt ſchnabelförmig. Br. 56, L. 46, D. 27.

16. Mehr noch nähern ſich der ſchon citirten Figur der T. lacunosa, in der Enc. pl. 290, f. 14, mehrere Individuen von der Weinhalde bey Dägertſchi, nur iſt die charakteriſtiſche Einbiegung am obern Rand wenig ausgezeichnet.

Es ſind Abdrücke, die noch deutliche Querrunzeln zeigen, da die vorigen hingegen glatt ſind. di. 97 hat 41 Br., 32 L. und 18 D.

17. Ein ſehr häufiges Petrefact, deſſen äußere Form mehr Aehnlichkeit mit den Venus, beſonders V. papilionacea hat, indem der hintere Theil nur etwa halb ſo breit, als der vordere iſt, ſcheint doch, wegen der Schnabelform und Umbiegung des vordern Theils, dieſer Gattung anzugehören. Abdrücke mit feinen Querringen. Das ſchön beſtimmte Exemplar oa. hat 77 Br., 50 L. und 25 D.

18. In der Form auf's Täuſchendſte übereinſtimmend mit der Arca fluviatilis Schröt. Flußc. t. IX, f. 2, mit ſtarken Falten längs dem Vorderrand, und groben Runzeln. Das Schloß ſcheint indeß, ſo viel ſich an einem Steinkern beurtheilen läßt, nicht das einer Arca geweſen zu ſeyn, und der Schnabel iſt, ſtatt aufwärts, eher abwärts gebogen, Br. 28, L. 13, D. 9. Von der Weinhalde di. 9.

Corbis.

19. Ein Petrefact, zu dem ich keine ähnliche Abbildung finde, ſcheint dieſer Gattung am nächſten verwandt. Der Umriß iſt beynahe rund, das Schloß faſt in der Mitte, nur dem Anus etwas näher; ſehr bauchig, mit deutlichen Spuren von concentriſchen Reifen. Die Br. von di. 86 iſt 47, die L. 40.

Donax.

20. Hat ſehr große Aehnlichkeit in Form und Größe mit Donacites Saussuri, Ann. des Min. V. 6, pl. VII, f. 5, nur iſt die Vulva, ſtatt einwärts, eher etwas auswärts gebogen, und der Hintertheil iſt mehr gerade abgeſchnitten. An di. 30, das noch einige Reſte der Schale zeigt, glaubt man auch Spuren von Längeſtreifen wahrzunehmen; an om. 19 ſind die Längeſtreifen unverkennbar, und zugleich

ſitzt über dem Vorderrand eine dünne Ausbreitung deſſelben, die faſt an Cucullæa fibrosa Sow. t. 207, f. 2 erinnert. Die Br. von ep. 33 iſt 66, die L. 47, die D. 30; diejenige von di. 70 iſt 72, die L. 59, die D. 29.

Cytherea.

21. Es mögen dieſer Gattung mehrere der mit den Venuliten vereinigten Steinkerne angehören. Mehrere halbe Abdrücke aus dem Bütſchelgraben haben Aehnlichkeit, theils mit C. exoleta Enc. pl. 280, f. 1, theils mit C. convexa Brong. Env. d. P. pl. VIII, f. 7, A. B.

Venus.

22. V. Islandica. Sehr häufig, und vollkommen übereinſtimmend mit V. æqualis Sow. t. 21. Als Steinkern mit ſehr ſtarkem Muskelabdruck am Anus. Br. von oa. 80 gleich 87, L. 80, D. 47.

In andern Steinkernen, die derſelben Art anzugehören ſcheinen, iſt die Länge etwas geringer, und der Vorderrand läuft vom Schloß weg mehr gerade, und dem obern, auch mehr gebogenen, faſt parallel, ſo daß die Form ganz mit V. angulata Sow. t. 65 übereinſtimmt.

Dieſe Abweichung wird bey einigen, auch ausgezeichnet groß vorkommenden Individuen ſo bedeutend, daß ich faſt geneigt wäre, ſie als verſchiedene Art zu trennen, beſonders da dieſelbe Form ſich in allen Altern zeigt. Sie hat große Aehnlichkeit mit V. litterata Gualt. t. 86 F. Der Vorderrand erſtreckt ſich bey der größten, di. 43, weit vorwärts, mehr dem obern Rand parallel, ſo daß das Schloß, wenn jener horizontal iſt, ganz auf die Seite zu ſtehen kommt, und dem Anus zugekehrt iſt, die Vulva iſt groß und tief, und trägt ein ſtarkes, über den Umriß hervorragendes, auch in harten Mergel verwandeltes Ligament. Br. 100, L. 78, D. 45. Ich möchte faſt glauben, daß dieſe letztere Art, welche, mit

Ausnahme

Ausnahme des tief eingeſchnittenen Anus, einige Aehnlichkeit mit Lamarc's Cyprina Islandica Enc. pl. 301, f. 1 hat, die wahre V. Islandica ſey. Die erſtern Steinkerne könnten, ohne daß es mehr möglich ſeyn dürfte, die verſchiedenen Arten zu trennen, von Cytherea Chione, Venus mercenaria, exalbida und andern herrühren.

23. Beynahe ganz kreisförmig, nur das ſtarke Schloß macht eine Ausbiegung, ſonſt in Manchem ſich der vorigen nähernd. Mit ſtarken Muskeleindrücken. Die Vulva groß und tief, das Ligament mochte auch darüber vorſtehen. Br. 90, L. 81, D. 40. Vom Tennli. In der Meisnerſchen Samml.

24. Ebenfalls der V. angulata ähnlich, aber das Schloß liegt mehr in der Mitte, ſo daß der Vorderrand kürzer wird, da hingegen der Hintertheil noch mehr flügelähnlich ausgeſchweift iſt, mit ſtark eingebogenem Anus. Br. 86, L. 71, D. 38. — ep. 18.

25. Der Astarte excavata Sow. t. 233 ſehr ähnlich, nur etwas ſchmäler, beynahe ein Quadrat, und die Vorderſeite ſtärker abgeſchnitten. di. 69. Br. 58, L. 60, D. 34.

26. V. rustica Sow. Mit der Abbildung t. 196 vollkommen übereinſtimmend, ſowohl in der Form, als in der Größe, vom Tennli di. 65. Ein anderes Stück dieſer Art, vom gleichen Ort, iſt etwas breiter als die Figur, nämlich 76 auf 48 Länge. di. 57.

27. Der äußere Umriß ſtimmt gut überein mit dem der Lutraria Gurgitis Brongn. Env. de Paris pl. IX, f. 15 A, nur iſt das Schloß etwas weniger erhöht und die Ecken weniger abgerundet, der Vorderrand iſt ſchnabelförmig in der obern Ecke links etwas aufgeſtülpt. Die Schalen ſchloſſen übrigens ganz zuſammen. Br. 61, L. 45, D. 30. — di. 85. Zu Aeppeacker und im Tennli.

28. Zwey vollſtändige Abdrücke, der eine von Hohburg bp. 10, der andre, von Aeppeacker, in der Meyer'ſchen

Samml. zeigen große Aehnlichkeit mit V. subrostrata Enc. pl. 267, f. 7. Man ſieht noch deutliche Querringe.

29. V. papilionacea. d'Argenv. Zoom. pl. 12 D, Enc. pl. 281, 3. Beſonders die erſtere Figur paßt ſehr gut auf eine der häufigſten Muſcheln der Molaſſe, nur iſt der Hintertheil um ein Geringes kürzer. Die größte di. 66 hat 71 Br., 42 L.

Häufig findet man dieſe Formen mit größerm Längeverhältniß, ich kann ſie aber unmöglich mit Sicherheit als verſchiedene Art charakteriſiren. So bp 3, das auf 66 Br. eine L. von 46 hat. Dieſe letztern vorzüglich treten der Tellina (17) ſo nahe, daß man nur mit Mühe beyde Gattungen unterſcheidet. Es mögen überhaupt auch unter dieſer Form ſich mehrere Arten vereinigen, die ſich im Zuſtand von Steinkernen und Abdrücken gar nicht mehr trennen laſſen, wie z. B. V. litterata, V. maculata u. a. m.; einige ſind ſogar Flußmuſcheln, Unio ovatus, crassus u. a. täuſchend ähnlich; und an Stellen, wo, wie an der Weinhalde, Blätterabdrücke ſich mitten in den Petrefactenlagern finden, dürfte es eben nicht ſehr auffallen, auch Süßwaſſerconchylien beygemengt zu finden.

30. Der äußere Umriß iſt dem der vorigen Art ähnlich, vorzüglich dem der V. papilionacea in der Enc., die Muſchel iſt aber weniger lang und bauchiger; der Anus gerundet, die Altersringe deutliche, regelmäßige, feine Reifen bildend; vorn und hinten ziemlich ſpitz zulaufend. di 68. Br. 53, L. 27, D. 22.

31. Der Umriß bildet, die Seite des Anus ausgenommen, der ziemlich tief eingebogen iſt, eine ſehr regelmäßige Ellipſe, von gleichförmiger ſtarker Wölbung. Das Schloß liegt in der Mitte. Die Wachsthumsringe ſehr deutlich. om 32. Br. 60, L. 46. Abdruck der einen Schale von Obermuhleren.

Cardium.

32. C. edulinum Sow. t. 283 f. 3. Ziemlich häufig. Jch hielt es anfangs für C. rusticum, weil die Anzahl der Rippen nie über 20 ſteigt, die Abbildung und Beſchreibung von Sow. paßt aber vollkommen dazu. Die Beſchaffenheit der Rippen iſt in dieſen halb innern halb äuſſern Steinkernen ein trügeriſches Kennzeichen. Die Steinkerne ſind übrigens, wie faſt alle in dieſer Gruppe, meiſtens ganz und von allen Altern, ein Umſtand, der bey der Vergleichung dieſer Petrefacten mit denen des Muſchelſandſteins nicht auſſer Acht gelaſſen werden darf.

33. Ein C. aus der Meisnerſchen Sammlung, das Aehnlichkeit hat mit C. multicostatum Brocchi t. XIII f. 2. aber ſtärker gewölbt iſt und eher mehr als weniger Rippen zählt. Der Schnabel des Schloſſes iſt etwas dem Anus zugebogen, der obere Rand ſehr gleichförmig gerundet. Steinkern der einen Schale. L. 67, Br. 71, D. 30. — Vom Tennli.

34. Auch nur ein Bruchſtück eines Schalabdrucks. Große Uebereinſtimmung zeigend mit C. hians Brocchi t. XIII. f. 6, daſſelbe Ausſchweifen des Hintertheils, dieſelben, weit aus einanderſtehenden gebogenen Rippen, dieſelbe Größe endlich in den Dimenſionen. Von Aeppeacker ep 40. — Derſelben Art möchte ich einen ganzen Steinkern beyzählen, deſſen Vordertheil, obſchon etwas beſchädigt, ſcheint geklafft zu haben, der ungefähr 17 Rippen zählt, ſehr bauchig und von der Größe des vorigen iſt. Er iſt, wie häufig die Steinkerne der großen Cardien, ſchief gedrückt, ſo daß die eine Schale bauchiger als die andre iſt, da hingegen die Schnabelwölbung der letztern beträchtlich über die der andern hervorragt. Ebenfalls von Aeppeacker. ep 4.

35. C. oblongum. Jch darf faſt nicht zweifeln, daß dieſe bald einſchalig, bald zweyſchalig, als äuſſerer Steinkern vorkommende Muſchel nicht derſelben Art angehöre, die Brocchi unter dieſem Namen citirt. Die Länge eines vollkommenen

Steinkerns in der Meyerſchen Sammlung, von Oberaar, beträgt 72, die Breite 54, die Dicke 50. Auf der Mitte der Schalen bemerkt man Spuren flacher und gedrängter Längeſtreifen, an den Seiten beſonders nach hinten, Querrunzeln. Der Vordertheil iſt ausgezeichnet herzförmig, der Rand gerade, mit dem obern Rand unter einem ſpitzen Winkel zuſammenſtoßend, wie C. medium, die Winkelecke iſt aber gerundet. Ein halber Steinkern von Aeppeacker, ep. 32, hat 77 Länge, 67 Br. und 33 D.

36. Der äuſſere Umriß ganz mit C. apertum Enc. pl. 296 f. 5 übereinſtimmend, aber der Vordertheil ſcheint entweder gar nicht, oder nur äuſſerſt wenig geklafft zu haben. Man zählt über 50 feine Rippen. B. 50, L. 46, D. 29. — di 78. bp 74. Tennli und Hohburg.

37. Abdruck einer Schale. Vollkommen übereinſtimmend mit C. semigranulatum Sow. t. 144, wahrſcheinlich die Venus cypria Brocchi tav. XIII. f. 14. Fein in die Länge geſtreift. Auf der hintern, etwas zurückgebogenen Seite bemerkt man indeß nicht die weiter aus einander ſtehenden Streifen, mit tiefern Zwiſchenräumen, ſondern eher größere Menge und mehrere Undeutlichkeit derſelben. Auch die Querabſätze fehlen ganz. B. 53, L. 53. — Vom Tennli. di 31.

38. Gleichſeitig, länger als breit, mit 16 weit aus einanderſtehenden hohen Rippen. Der obere Rand iſt abgebrochen, ſo daß man die ganze Länge nicht beſtimmen kann, aber nur das Bruchſtück mißt 75 in die Länge, bey 64 Br. — bp 53. Von Hohburg.

39. Dem C. medium ähnlich, nur breiter, und die Ecke im Vorderrand iſt weniger ausgezeichnet, und nicht am Ende der Kante, ſondern mehr gegen die Mitte des obern Randes zu gelegen. Man zählt bey 21 Rippen. L. 53, B. 53. — Vom Tennli. di 77.

40. C. clodiense Ren.-Brocchi t. XIII f. 3. Vollkommen übereinſtimmend, nur ſtärker gewölbt, was aber ſicht-

bar von Zerquetſchung herrührt. B. 25, L. 17. — Von Guggisberg. gg 37.

Arca.

41. A. antiquata. Gualt. t. 87. B. C. Ein vollſtändiger Abdruck von Hohburg, auch das Schloß iſt ganz frey. Die Uebereinſtimmung mit der citirten Abbildung iſt ſehr gut, nur ſtehn die Schnabel etwas weiter aus einander. B. 58, L. 41. Abſtand der Schnabel 12. bp 6.

42. Der Umriß hat Aehnlichkeit mit A. antiquata, nur iſt der obere Rand noch mehr gebogen, und der Vordertheil kürzer. Die Schnabel berühren ſich beynah, man ſieht indeß einen Theil des geradlinichten Schloſſes. Mit ſehr vielen feinen Längerippen. B. 54, L. 46, D. 33. — Von Oberaar. oa 41.

43. Ich getraue mir nicht die Gattung dieſer und der folgenden ausgezeichneten und häufig in der Panopäenſchicht von Oberaar und zu Dägertſchi vorkommenden Muſchelart zu beſtimmen. Die Aehnlichkeit der erſten Art mit Arca insubrica Brocchi beſtimmt mich, ſie hier anzuknüpfen. Man findet nur die Abdrücke einzelner Schalen, meiſt mit mehligtem, oder ochrigem Ueberzug und von Meerwürmern zerfreſſen, ſelten mit vollſtändigem Umriß. Die Schnabel ſtehen ſtark in die Höhe, und ſind ſichtbar durch eine äuſſere Fläche getrennt geweſen; das Schloß ſcheint eher gerad- als krummlinicht geweſen zu ſeyn. Wie bey den Venericardien iſt die Schnabelſpitze einwärts eingebogen, und der Vordertheil breitet ſich ebenfalls nach dem Schloß zu etwas mehr aus als der hintere, iſt aber dafür gegen den obern Rand durch einen regelmäßigen Bogen ſehr kurz abgeſchnitten. Die Wachsthumsringe ſind eng gedrängt aber ſehr deutlich; vorn und hinten zieht ſich vom Schloß nach dem Rande eine ſtarke Falte, von einer Vertiefung begleitet, die vordere beſonders iſt ſehr auffallend. Man findet Abdrücke beyder Schalen. Die Bauchung

iſt im Verhältniß des bedeutenden Umfangs, den die Muſchel erreicht, nicht ſehr beträchtlich. Die Länge von di 75 beträgt 95, die Breite 100.

44. In Allem ſtimmt eine Anzahl anderer Abdrücke, von denen beſonders Hr. Meyer einen ſehr gut erhaltenen beſitzt, mit den vorigen ſo ſehr überein, daß ich ſie faſt nur für Abänderungen halten möchte. Der Schnabel ſteht vom Schloß weg noch mehr in die Höhe, ſo daß die Entfernung vom Schloß zur Schnabelſpitze bey 20mm beträgt. Die Schale iſt faſt gleichſeitig, länger als breit, ziemlich bauchig; die Form erinnert an die Podopsis. Env. de Paris pl. V f. 2. Länge vom obern Rand bis an's Ende des Schnabels 85, Breite 72, Tiefe 28.

Unio.

45. In der Schicht an der Weinhalde findet man Steinkerne, zu denen ich kein Analogon unter den Meerconchylien und dagegen die größte Aehnlichkeit zwiſchen ihnen und der Unio in Schröt. Einl. t. VII f. 5 finde. Auch die ſtarken Runzeln an der Oberfläche ſcheinen ſie als Flußmuſcheln zu charakteriſiren. Das größere Exemplar di 25 iſt 60 breit, und 43 lang.

Modiola.

46. M. elegans Sow. Ein Individuum von 33 L. in der Meyerſchen Sammlung, zum Theil mit Stücken der ſehr mürben Schale bedeckt, ſtimmt vollkommen mit der Figur in der untern Ecke links Sow. t. 9 überein. Andere, etwas kleinere Individuen haben die Falte, die quer über die ganze Schale läuft, ſo ſtark, daß ſie eine ziemlich hohe und ſcharfe Kante bildet. Die feinern Längeſtreifen ſind bey allen ſehr deutlich, und die Schale zeigt zum Theil noch Perlmutterglanz. Alle von der Weinhalde bey Dägertſchi.

47. M. lithophaga. Ein Steinkern in der Meisnerſchen Sammlung, von 53 Länge. Mit den Abbildungen dieſer nicht

leicht zu verwechſelnden Muſchel ſehr gut übereinſtimmend. Von der Weinhalde bey Dägertſchi.

Mytilus.

48. Der äuſſere Umriß ſtimmt überein mit f. 15. A. Env. de Paris pl. IX, nur iſt das Hintertheil vom Schloß an, ohne Einbiegung des Anus, ſtark abgerundet. Gerunzelt. Nicht ſtark klaffend, hinten beynah geſchloſſen. di 6, 7, 8. Br. 40, L. 25, D. 20. Von ebendaher.

Meleagrina.

49. M. margaritifera. Die ächte Perlmuſchel. Der Abdruck einer Schale von 77 L., 65 B. Die Uebereinſtimmung, beſonders mit Rumpf t. 47 f. F. und Gualt. t. 84 f. E. ſo wie mit der nicht foſſilen Muſchel ſelbſt iſt ſo vollkommen, daß kein Zweifel über die Identität dieſer merkwürdigen und durch ihre Form ſo ausgezeichneten Art mit unſerer foſſilen übrig bleiben kann. Vom Tennli. di 74.

Pecten.

50. P. medius. Ich darf die häufig vorkommenden großen Pectiniten, meiſt mit noch unzerſtörter Schale, weder dem Jacobæus, noch dem maximus beyzählen, da ich an keinem die charakteriſtiſchen Längeſtreifen bemerken kann, und hingegen ſehr feine Querſtreifen an mehrern ſehr deutlich ſind. Die 14 Strahlen der untern Schale ſind platt mit runden Kanten und engen Zwiſchenräumen, die der obern eckigt, ſchmal, mit breiten Zwiſchenräumen. So an dem gut erhaltenen ii 16, vom Imi. — Daß mehrere Schalen jenen beyden Arten angehören, iſt mir indeß ſehr wahrſcheinlich, es iſt möglich, daß die Längefurchen an einigen verwiſcht worden ſeyen.

51. Ein großer Pecten von Oberaar mit zum Theil zerſtörter Schale, auf deſſen Rippen ſowohl, als in den Zwiſchen-

räumen ich Längeſtreifen wahrzunehmen glaube, gehört nach dieſem Kennzeichen wirklich der Art P. maximus an.

52. P. laticostatus, — Ostr. latissima Brocchi. Wir beſitzen von dieſem coloſſalen Pectiniten mehrere ſehr gut, mit faſt unveränderter Schale, erhaltene Exemplare, die alle am Imi ſind gefunden worden. Zwey derſelben beſitzen noch beyde faſt gleich gewölbte Schalen, die untere und die obere iſt fein in die Quere geſtreift, und in den Zwiſchenräumen bemerkt man auch Spuren von Längeſtreifen. In einem Abſtand von etwa 40mm vom Schloß findet eine ſchwache, mit dem obern Rand concentriſche Einbiegung ſtatt, eine etwas ſtärkere 20mm vom Schloß, zwiſchen dieſer und dem Schloß iſt die Schale ſtark angeſchwollen. Vielleicht ſind dieſe Unebenheiten die von Brocchi angeführten Knoten. Die größte unſerer Schalen iſt 180 breit. Die Breite der ſieben großen flachen Strahlen am obern Rand iſt 18, die der Zwiſchenräme 12. ii 51 — 53. Man findet ihn auch in der obern Schicht am Marchbach.

53. Etwas ungleichſeitig, bauchig. Mit 14 — 16 breiten, flachgewölbten Strahlen und engen, nicht tief ausgekerbten Furchen. Obſchon ich kein ganzes Exemplar beſitze, ſo beweiſen doch die einzelnen, theils obern, theils untern Schalen, daß die Muſchel faſt gleichſchalig war. Sie hat viel Aehnlichkeit mit P. rotundatus Knorr petrif. p. 2. tab. B. 1. c. fig. 5. 6. Der größte iſt 86 breit. ii 19 — 21, 27 — 29. Vom Imi.

54. O. dubia. Etwas ungleichſeitig, ziemlich flach, faſt gleichſchalig, mit 16 — 18 Strahlen, die ſowohl als die Furchen der Länge nach geſtreift ſind. Br. des größten 46. Von ebendaher. ii 22 — 26. Die ziemlich gut erhaltenen Schalen ſtimmen ſowohl mit der Beſchreibung von Brocchi, als mit foſſilen Exemplaren von Parma vollkommen überein.

Ostrea.

55. O. edulis. Wir beſitzen mehrere ſehr gut erhaltene Exemplare vom Belpberg, die ſowohl mit den Abbildungen, als mit der Muſchel ſelbſt vollkommen übereinſtimmen. Die Schalen ſind beynah unverändert. Die Längerunzeln ziemlich ſtark ausgedrückt. Meiſtens von Hohburg.

56. O. crassissima. Der O. virginica ähnlich, 165 lang und 60 breit; die untere Schale, von 45 Dicke, beſteht aus einer Menge von Blättern, die an der Oberfläche als Querrunzeln und an den Seiten wie die Blätter eines Buchs erſcheinen. Die obere Schale flach. ht 21. Von Hütligen.

57. O. canadensis. Dieſer Art gehört die Mehrzahl unſerer großen Auſtern von Hütligen, Dägertſchi u. ſ. f. an. Die meiſten Individuen kommen ganz überein mit der Beſchreibung von Lamarc und der Abbildung der Enc. pl. 180. Das größte Individuum, das mir vorgekommen, iſt di 17 von der Weinhalde, ziemlich ſtark von der Linken zur Rechten gebogen, und nach vorn zu ſich ſchaufelförmig ausbreitend; die untere Schale ſehr dick, beſonders in der Mitte, die Auſſenfläche derſelben mit Querabſätzen, die das Ende der Blätter bezeichnen; der Canal lang und tief, mit parallelen, in der Höhe gerundeten Seitenwänden und in die Quere gekerbt; die obere Schale flach und ziemlich dick; ſie bedeckt den ganzen Canal, doch liegt ſie ihm nicht auf, ſondern ſteht vom Schloß an ziemlich ſtark ſchief in die Höhe; es entſpricht dem Canal an der obern Schale eine eben ſo lange, nach der Breite etwas convexe, nach der Länge concave, ſtark in die Quere gekerbte Fläche, mit zwey Hohlkehlen zu beyden Seiten, welche der obern Rundung der Canalwände entſprechen. Länge 200, Breite 95, Dicke der untern Schale 70, Dicke der Auſter, wenn beyde Schalen auf einander liegen, 100. Länge des Canals 50.

58. Eine coloſſale Auſterart habe ich in einem Tobel über Oberaar als Geſchiebe gefunden; wahrſcheinlich ſtammt ſie

aus der obern Nagelfluhmaſſe. Es iſt nur ein Steinkern in ſandigem Mergel, oder ſehr feinkörniger Molaſſe, ohne Spur von Schale, das Schloß iſt abgebrochen. Die Länge des Bruchſtücks beträgt 300, die größte Breite 160, die Dicke 110. Die Form ſtimmt übrigens mit derjenigen der vorigen Art gut überein, ſo viel daran noch erkennbar iſt; ſie iſt ſchaufelförmig ziemlich ſtark ſeitwärts gebogen.

59. Mit keiner der vorigen Auſterarten übereinſtimmend. Der äuſſere Umriß iſt oval, gegen das Schloß zu in eine Spitze von 60° auslaufend; der obere Rand kreisförmig gerundet; die untere Schale nicht ſehr dick, aus Blättern gebildet; die obere Schale, gegen die Mitte etwas concav, endet ſich über dem Canal in einen dreyſeitigen, ebenen, der Länge nach geſtreiften, ſchief aufſtehenden Abſchnitt; der Canal iſt nicht ſehr lang, in die Quere gekerbt, mit feinen Längeſtreifen, ſeine Seitenwände ſind oben gerundet, und laufen gegen die Spitze unter einem Winkel von 40° zuſammen. L. 165, Br. 119, Dicke der untern Schale 35, Länge des Canals 26, größte Breite deſſelben 21. — Von Hütligen. ht 19.

60. In Form und Größe der O. undulata Sow. t. 238 ſehr nahe kommend, nur ſind die Runzeln auf der Auſſenſeite der untern Schale in größerer Anzahl und kaum halb ſo breit, auch iſt dieſe Schale mehr concav, beſonders zunächſt unter dem Canal, wo ſich eine Art Keſſel befindet; die obere Schale flach und faſt kreisrund. — Von Gerzenſee. gz 12.

61. Der O. flabellula Sow. t. 253 ſehr ähnlich, wenn nicht dieſer Art wirklich angehörend, die etwas beſchädigten Exemplare bp 81 und mehrere in der Meyerſchen Sammlung laſſen keine ſichere Beſtimmung zu; die Schalen ſind alle ziemlich breit, auch am Schloß, an einigen bemerkt man noch die Falten der untern Schale. — Tennli, Hohburg, Imi.

62. Kleine Auſter mit ſehr unebener, ſtark in die Quere

gerunzelter oberer und unterer Schale, jene flach, dieſe nur wenig gewölbt, mit ſchief abwärts gehendem ſchnabelförmigem Canal. L. 65, Br. 45. Vom Tennli. di 80.

63. Oval, von mittlerer Größe, vorn regelmäßig gerundet, die untere Schale, die ich allein beſitze, platt, aus dicht auf einander liegenden dünnen Blättern beſtehend, die ſich mitten in einen, vom Schloß bis an den obern Rand laufenden, dicken Kamm erheben. Die obere Schale war, dem noch vorhandenen Abdruck zufolge, flach. L. 91, Br. 69. Von Hohburg. bp 73.

Natica.

64. N. canrena. Immer nur als Steinkern, nicht ganz ſelten. Die Richtigkeit der Beſtimmung iſt kaum zu bezweifeln, doch habe ich ſie nie ganz von der Größe gefunden, die ſie ſonſt erreichen ſoll, die größten von 30 Durchmeſſer. di 49, bp 29.

65. N. glaucina. Ein Steinkern in der Meyerſchen Sammlung ſcheint ſeiner Größe und der flachen Spitze wegen dieſer Art anzugehören, die unterſte Windung, von 35 Durchmeſſer, iſt im Verhältniß beträchtlich größer als bey der vorigen Art. — Tennli.

66. In Form und Größe faſt ganz mit Helix arbustorum übereinſtimmend, aber die Windungen bilden nicht eine gerundete Kuppe, ſondern ſtehen Treppen ähnlich eine aus der andern hervor. Durchm. der unterſten 17. Von Hohburg. bp 30.

Trochus.

67. T. zizyphinus. Steinkerne, zum Theil noch mit Lappen der Schale bekleidet, ungefähr acht feine Querringe auf den Windungen tragend, deren Spuren man noch deutlich bemerken kann, die Baſis etwas concav, der Mund ſcheint gerundet geweſen zu ſeyn. Nicht ganz ſelten, beſonders im

Tennli, auch zu Aeppeacker. Höhe 21, Durchmeſſer 27. — di 44, 45.

68. Sehr flach, mit bauchigen Windungen und ſchwachen Spuren einzelner Ringe. Höhe 9, Durchm. 23, Höhe der unterſten Windung 7. — Weinhalde. Meyerſche Samml.

69. Etwas erhabener als der vorige, aber immer noch flach, mit ziemlich ebenen Windungen und wenig bemerkbaren Einſchnitten, die Seite des Kegels iſt etwas convex, der untere Rand ſcharf. Spuren von Ringen. Die Schale zum Theil noch erhalten. Höhe 10, mittlerer Durchm. 24, er iſt wahrſcheinlich durch Quetſchung etwas elliptiſch. — Ebendaher. Meyerſche Sammlung.

70. Coniſch zulaufend, ſehr flach, mit kaum bemerkbaren Einſchnitten. Die Windungen nur ſehr wenig convex, fein gegittert, die Ringe kaum ſichtbar, die Längeſtreifen abwechſelnd feiner und gröber, und zweymal auf jeder Windung unterbrochen, ſo daß ſie drey Ringe etwas länglichter Wärzchen bilden. Die Axe ziemlich ſchief ſtehend. Die Grundfläche ſchwach elliptiſch. Größter Durchmeſſer 16, Höhe 5. Ebendaher. di 83. — Wahrſcheinlich der Gattung Calyptræa angehörend.

Turritella.

71. T. terebra. Oft in großer Menge, mit der folgenden Art gemengt. Immer nur als Abdruck, auf dem ſich indeß die feinen Reife deutlich erkennen laſſen. Meiſtens von der Größe der Abbildung in Brocchi tav. VI, f. 8, doch findet man auch bedeutend größere, ſo oa 48, deſſen unterſte Windung 29 Durchm. hat.

72. Turbo triplicatus Br. Ebenfalls ſehr häufig, mit deutlich ausgedrückten drey Reifen, die Größe iſt ſehr verſchieden, und, wie bey allen Arten dieſer Gattung, ſchwer zu beurtheilen, weil man faſt immer nur verſtümmelte Exemplare erhält. Mein größtes Exemplar di 83 hat gerade die

Dimenſionen der Figur in Brocchi t. VI. f. 14. Vielleicht gehören einige dieſer Abdrücke auch den verwandten Arten, vermicularis und tricarinatus an.

73. Ganz ähnlich der T. conoidea Sow. t. 51, f. 4, vielleicht Turbo marginalis Br. tav. VI, f. 20. Man ſieht keine Spur von Ringen mehr, die Windungen ganz flach. Vom Tennli. di 51.

74. Turbo subangulatus Brocchi tav. VI. 16. Sehr gut übereinſtimmend, der mittlere Ring am deutlichſten, auſſerdem zwey oben und zwey unten. Die Länge mag 55 betragen haben. Die Schale iſt, eine ſeltne Erſcheinung in dieſer Gruppe, in Kalkſpath verwandelt. Von Hohburg. bp 80.

75. Daß noch bedeutend größere Arten ſich gefunden haben, beweist ein ſchraubenförmiger Steinkern, von der Größe des in Sow. t. 39 abgebildeten, deſſen untere Windung, die vielleicht nicht die letzte war, 30 Durchm. hat. Vom Tennli, in der Meisnerſchen Samml.

Cerithium.

76. C. lima Brug. Murex scaber Brocchi tav. IX. f. 17. Mit noch erhaltener, morſcher Schale und meiſtens zerquetſcht. L. 10. — Nur an der Weinhalde, im Mergel. di 85.

Cancellaria.

77. Hat Form und Größe von Voluta cassidea Brocchi tav. III. f. 13. Man bemerkt deutliche Spuren von Längerippen und feinen Querringen. Die Spitze muß etwas mehr hervorgeragt und mehr Windungen gehabt haben. Steinkern von der Weinhalde, in der Samml. von Hrn. Mouſſon.

Murex.

78. M. rugosus Park.-Sow. t. 34. Steinkerne von ebendaher. Die Querſtreifen ſind nicht mehr zu ſehn, aber

die Form und die Längerippen ſtimmen ganz überein, nur ſcheinen dieſe in der Nähe des obern Randes der Windungen etwas erhöht geweſen zu ſeyn, was in jener Abbildung nicht der Fall iſt. Eine gute Figur giebt Lang t. 34, f. 2 und 3. di 94 und 95.

79. M. minax Brander. Sow. t. 229 f. 2. Steinkern mit allen Windungen und dem Anfang des Schwanzes. An der Stelle, wo die Spitzen ſtunden, deutliche Warzen und Erhöhungen. Von der Baſis der unterſten Windung bis auf die Spitze 35, Durchm. der unterſten Windung 39. Vom Tennli. Meisn. Samml.

80. Von der Form des M. striatulus, Ann. du Mus. pl. III. f. 5; man bemerkt aber an der unterſten Windung, ungefähr in der Mitte, deutliche Spuren zweyer erhöhter Querringe, die obern Windungen eben, thurmähnlich. Vielleicht der Gattung Pleurotoma oder Fusus angehörend. L. 30. Steinkern von der Weinhalde, in der Sammlung von Hrn. Mouſſon.

Buccinum.

81. B. corrugatum Brocchi t. XV. f. 16. Nur Abdruck, aber in allen noch erkennbaren Charakteren, der Form, den Längerippen und Querſtreifen dieſer Art angehörend. — Wahrſcheinliche Länge der ganzen Schnecke 16. Vom Tennli. di 55.

82. Hat ganz die Form einer Pyramidella, mit flachen Windungen und wenig bemerkbaren Einſchnitten. Die Windungen ſtehen ſehr ſchief auf der Axe. L. der fünf Windungen 36, Durchm. der unterſten 14. — Weinhalde. 93.

83. In Form und Größe der vorigen Art ähnlich, es ſind aber etwa zwey Windungen mehr geweſen, und dieſelben waren mehr bauchig, ſo daß die Einſchnitte ſehr deutlich ſind, auch iſt die unterſte Windung im Verhältniß zu den übrigen etwas höher. Wahrſcheinliche L. 40, Durchm. der unterſten Windung 15. — Von Hohburg. bp 86.

Mitra.

84. Hat viel Aehnlichkeit mit Murex mitræformis Brocchi tav. VIII. f. 20, nur ſtehn die Windungen etwas weniger ſchief auf der Axe. Der Mund iſt ſehr beſchädigt. Steinkern in der Meyerſchen Sammlung.

Unſere Sammlungen enthalten noch mehrere Bruchſtücke von Steinkernen, die dieſer und den vorigen Gattungen angehört haben mögen, ich finde es aber unnöthig, ſie alle hier anzuführen, da ſich von den meiſten kaum die Gattung errathen läßt. Die einſchaligen Conchylien gehören, mit Ausnahme der Turritellen, in den Molaſſelagern unſerer Gegenden zu den Seltenheiten.

Ueberreſte von Fiſchen.

Kleine Fiſchzähne, beſonders von sq. canicula und cornubicus, findet man in allen Petrefactenlagern dieſer Gruppe, und oft auch in Molaſſefelſen, die weiter keine Spur von foſſilen Körpern enthalten. Sie ſcheinen, wie die Braunkohletrümmer, ein conſtanter Begleiter dieſer Gebirgsart; doch habe ich ſie immer nur in der gemeinen und lockern Molaſſe und nie in den zunächſt den Alpen liegenden Abänderungen gefunden; auch ſieht man ſie niemals, ſelbſt in den Petrefactenlagern, in ſo großer Menge, wie im Muſchelſandſtein, und unſere Sammlungen, obſchon wir den Längenberg, Belpberg und Münſingen weit öfters und fleißiger, als die Hügel im Seeland beſucht haben, können von jeder Stelle nur einzelne Exemplare aufweiſen.

Noch ſeltner, und dem Anſchein nach auf die Petrefactenlager beſchränkt, ſind die Bufoniten und prismatiſchen Gaumenſtücke (Myliodonten). Wir haben kleine Bufoniten, rund, von höchſtens 5 Durchmeſſer, oder elliptiſch, glatt, ſchwarz oder grauſchwarz, bey'm Tennli, am Sagibach, bey Obermuhleren und Aeppeacker gefunden. Ein Gaumenſtück vom Tennli di 81, iſt eines der ſchönſten, das mir noch vor-

gekommen: die Oberfläche iſt ein langes, regelmäßiges Sechseck von 35 L., 7 Br., die langen Seitenflächen von 4 Höhe ſind ſtark gefurcht, die Baſis von höchſtens 1 Höhe ſteht ſchief, an der einen der langen Seiten einwärts, an der andern etwas vorwärts, ſo daß ſie an dieſer einen Abſatz bildet.

---

2. Topographiſcher Theil.

Das Vorkommen der Petrefacten in der ſubalpiniſchen Gruppe bietet uns mehrere Eigenthümlichkeiten dar, deren nähere Erörterung uns wichtige Aufſchlüſſe über die Geologie unſers Landes verſpricht.

Die Anbrüche der Muſchellager, die im Canton Bern auf einen Raum von ungefähr vier Bernſtunden größten Durchmeſſers zuſammengedrängt ſind, liegen im Allgemeinen in ſo verſchiedenen Niveaux, daß, bey einer nur flüchtigen Anſicht, irgend ein Zuſammenhang zwiſchen ihnen unmöglich ſcheint, und doch zeigt ſich wieder in der Steinart und in den Petrefacten ſelbſt zu große Uebereinſtimmung, als daß man es geradezu aufgeben dürfte, dieſen Zuſammenhang aufzuſuchen. Die Vergleichung der Höhedifferenzen unter ſich und mit denjenigen, die aus der Schichtenneigung der ganzen Gruppe entſpringen, muß uns nothwendig über das Verhältniß der organiſchen Petrefacten-Formation zu der Molaſſebildung Aufſchlüſſe geben, nach denen wir uns bis jetzt, in der Unterſuchung der iſolirten Süßwaſſerlager und des beſtimmt als jüngſtes Glied der Molaſſe erſcheinenden Muſchelſandſteins, vergebens umgeſehn haben. Es wird zugleich dieſe genauere Behandlung uns über einen Zweifel aufklären, den ich ſchon in der Einleitung zu dieſem Capitel berührt, und deſſen Entſcheidung auf die allgemeinen Reſultate unſerer Forſchung den größten Einfluß haben muß, den Zweifel nämlich, ob die Muſchelbänke, die wir in verſchiedenen Höhen an den Abhängen der

der Hügel finden, dieſelben wirklich durchziehn, und alſo älter ſeyen, als alle höhern Lager, oder ob wir ſie nicht vielmehr als die Spuren alter Ufer zu betrachten haben, denen nur bis auf eine geringe Tiefe Petrefacten beygemengt ſeyen.

Eine Erſcheinung, zu der wir im Muſchelſandſtein nur eine ſchwache und dazu noch ſehr zweifelhafte Analogie finden, giebt jener Unterſuchung noch ganz beſonderes Intereſſe. An derſelben Felswand zeigen ſich oft mehrere Lager, die Petrefacten enthalten, über einander, abwechſelnd mit oft beträchtlich dicken Lagerfolgen von Molaſſe, in der man keine Spur von organiſchen Ueberreſten entdeckt. Dieſe Petrefactenlager unterſcheiden ſich zwar von einander, theils durch die Steinart, theils durch eine verſchiedene Vertheilung der Conchylien, nicht aber durch Verſchiedenheit der Conchylien ſelbſt; es ſind nämlich wohl in dem einen Lager z. B. Panopäen, in einem andern Pectiniten, in einem dritten Turritellen vorherrſchend, aber die andern Gattungen fehlen deswegen ſelten ganz, und die nämliche Art, die in einem der oberſten Lager vorherrſchend war, zeigt ſich oft wieder in bedeutender Menge in einem der tiefſten, während die Zwiſchenlager ſie nur als Seltenheit, oder gar nicht enthalten. Bey der höchſt unvollkommenen Beſchaffenheit unſerer foſſilen Conchylien kann man freylich die Identität der Arten, auch bey der größten Uebereinſtimmung der Steinkerne, nie ganz verbürgen; wenn ſich indeß dieſe Uebereinſtimmung auf mehrere Formen zugleich erſtreckt, ſo darf man doch kaum an der wirklichen Identität, wenigſtens einiger derſelben zweifeln. Die allmählige Verwandlung der Thierwelt mit der Höhe, die Hr. Cuvier und Brongniart in den verſchiedenen Lagern des Pariſerkalks nachgewieſen, ſcheint demnach der Molaſſe fremd zu ſeyn, und man möchte vielleicht auch dieſer Anomalie wegen ſich zu der Anſicht geneigt fühlen, die jene in verſchiedener Höhe über einander liegenden Anbrüche nicht als das Ausgehende eben ſo vieler, den Berg durchziehender

Petrefactenſchichten, ſondern nur als oberflächliche, gleichzeitige Lagerſtätten betrachtet, welche von den verſchiedenen Gattungen und Arten, je nach der ihrer Individualität am beßten zuſagenden Tiefe unter dem Waſſerſpiegel, oder je nach der Steinart ausgewählt worden wären.

Im genaueſten Zuſammenhang mit dieſer Unterſuchung ſteht diejenige, ob die Stellen, welche die Ueberreſte von Meerthieren enthalten, wirklich ihr Wohnplatz geweſen ſeyen, oder ob Strömungen ſie, aus unbekannter Ferne, daſelbſt angehäuft haben. Die Verhältniſſe im Muſchelſandſtein ſchienen uns mehr der letztern Annahme günſtig, in der ſubalpiniſchen Gruppe möchte dagegen, ſchon nach dem, was bisher darüber angeführt worden, leicht die erſtere das Uebergewicht erhalten.

Nur genaue Localkenntniß kann uns in Stand ſetzen, über dieſe wichtigen Fragen ein beſtimmtes Urtheil zu fällen, und ich glaube daher in dieſem Abſchnitt wieder zu der frühern topographiſchen Methode zurückkehren zu ſollen. Es wird dieß nähere Eintreten in alle localen Verſchiedenheiten des Bodens zugleich den Vortheil gewähren, die allgemeinen Sätze, die wir im vorigen Capitel über die geognoſtiſche Beſchaffenheit der Molaſſe-Formation aufgeſtellt haben, durch concrete Beyſpiele erläutern und feſter begründen zu können.

Rechtes Aarufer zwiſchen Thun und Bern.

Der Lochenberg.

Gruner[92]) beſchreibt dieſen Fundort der großen Auſter mit ziemlich viel Detail, nach ihm auch Hr. Ebel und andere Schriftſteller.

An der Weſtſeite des Lochenbergs zieht ſich, 245^{mm} [93])

---

92) Helvetien in der alten Welt, S. 56.

93) Mittel zwiſchen 240,8 und 249,6.

über Belp, ein bey 2^m hohes Felsbord bis über das Dorf Hütligen hinaus. Es beſteht aus einer harten Nagelfluh mit vorherrſchendem, ſehr grobkörnigem, graulichweißem Sandſteinbindmittel. Die Gerölle von Nuß- und Eyergröſſe ſind wenig mannigfaltig, größtentheils Quarz- und Kieſelarten, von weißen, grauen und gelblichen Farben. Das Bindmittel bildet für ſich untergeordnete, ſchiefrige Lager. Das Felsbord ſcheint horizontal fortzuſetzen, aber die Schichtungsabſonderungen fallen mit 10 — 25^0 unregelmäßig nach Norden, in Uebereinſtimmung mit dem allgemeinen Fallen dieſer Gegend.

In dieſer Nagelfluh ſind einzelne Bruchſtücke der dicken Auſtern, O. crassissima und Canadensis, ohne ſichtbare Veränderung der Schalſubſtanz, eingewachſen, ſeltner auch ganze Auſtern; ſie ſcheinen zu der Gebirgsart im gleichen Verhältniſſe zu ſtehen, wie die verkütteten Geſchiebe.

Etwas nördlicher ſoll in einem Walde ein Lettenlager zu Tage gehen, in welchem eine zahlloſe Menge ganzer, aber äußerſt mürber Auſtern liegen. Ich habe die Stelle nicht ſelbſt beſucht, glaube aber in der Beſchreibung, die man mir davon macht, die Auſterbank von Gruner wieder zu erkennen. Ungeacht häufiger Beſuche dieſer Gegend war es mir nie gelungen dieſe Stelle, von der ich erſt dieſen Winter Kenntniß erhielt, aufzufinden, und ich vermuthete daher, das Lagervon Gruner ſey in Folge der ſeitherigen Ausdehnung des Ackerbaues überdeckt worden.

Unſere Sammlungen enthalten mehrere vorzüglich ſchöne Auſtern, meiſtens O. Canadensis, die früher hier ſind ausgegraben worden, von andern Gattungen aber keine Spur. Bertrand 94) führt indeſſen auch Musculiten und Telliniten an.

Etwa 8^m unter dem Felsbord, an ſeinem nördlichen Ende, wird durch einen kleinen Steinbruch eine ziemlich

94) Bertrand, usage des Mont.

lockere Molaſſe entblöst, deren in der Tiefe mächtige, unter der Dammerde aber ſchiefrige Schichten ebenfalls ſchwach nördlich fallen.

Noch tiefer ragt aus dem Abhang ein dem obern ähnliches, aber weniger ausgedehntes Nagelfluhlager hervor, das auch Bruchſtücke von dicken Auſtern enthält. In der Tiefe von ungefähr 30^{m} unter dem obern Felsbord iſt wieder Molaſſe anſtehend, deren Schichten horizontal ſcheinen.

An der Oſtſeite des Lochenbergs, am Saum des Waldes über der Wolfsmatt, 228^{m} über Belp, findet man die Nagelfluh von Hütligen und ihr Bindmittel in breiten Tafeln anſtehend, die mit ungefähr 10° nördlich fallen. Die Bruchſtücke von Auſterſchalen fehlen nicht in derſelben.

Unmittelbar unter dieſen grobkörnigen Sandſteintafeln folgt ein bey 3^{m} mächtiges Letten- oder Mergellager, das eine ſo ungeheure Menge theils ganzer Auſtern, theils einzelner Schalen, auch O. Canadensis meiſtens, einſchließt, daß der Mergel faſt verdrängt wird. Die Schalſubſtanz iſt ſo mürbe, daß es beynahe unmöglich iſt ganze Exemplare zu erhalten; nach einiger Zeit erhält ſie indeß an der freyen Luft eine ſehr große Feſtigkeit, wie dieß, nach Gruner, mit den Auſtern von Hütligen auch der Fall war.

Gruner nimmt an, daß die Auſtern ſich hier noch an ihrem urſprünglichen Wohnplatz befinden, und ſucht dieß aus der großen Menge derſelben, aus ihrer auffallend guten Erhaltung, aus dem, wie auch er fand, gänzlichen Mangel andrer Meergeſchöpfe in dem Lager, und endlich aus den dieſer Gattung vollkommen angemeſſenen Ortsverhältniſſen zu beweiſen. Es ſcheint mir in der That dieſe Annahme, ſofern man ſie nämlich auf die Auſtern in dem Mergellager beſchränkt, kaum einem Zweifel unterworfen zu ſeyn. Wenn aber Gruner auf derſelben Seite es wahrſcheinlich findet, daß die Auſtern, wie in den heutigen Meeren, ſich ihre Wohnſtätte unter dem hervorragenden Felsriffe ausgewählt

hätten, und doch zugleich ein Durchſetzen des Lagers durch den ganzen Berg annimmt, ſo ſteht er offenbar mit ſich ſelbſt im Widerſpruch, da das Nagelfluhlager auf dieſe Art vor der Anſiedlung der Auſtern in der Luft geſchwebt haben müßte. Aus dem Vorkommen der Auſterbank an beyden entgegengeſetzten Abhängen des Hügels läßt ſich übrigens keineswegs noch ein Durchſetzen derſelben folgern, die Auſtern konnten ſich, an dem einen Orte ſo gut wie an dem andern, unter dem vorhangenden, von den Fluthen unterwaſchnen Fels angelagert haben; eben ſo wenig hängt aber auch die Annahme, daß dieſe Thiere wirklich hier gelebt und in vielen Generationen ſich fortgepflanzt haben, in nothwendigem Zuſammenhang mit der Präexiſtenz dieſer Felsriffe, da ja, wie bekannt, die Auſtern eben ſo häufig auf Sand- und Lehmgrund, fondi fangosi [95]), als auf Felſen wohnen. Nicht unbemerkt darf bleiben, daß das Vorkommen von Auſterſchalen mitten in der Nagelfluh ſich wohl eher mit einer frühern Entſtehung des Auſternlagers, als mit Gruners Hypotheſe vertragen möchte; aber auch dieſes Argument iſt nicht entſcheidend, und die Verhältniſſe an dieſer einzelnen Stelle können überhaupt nur in Verbindung mit der Geſammtheit der Petrefactenlager dieſer Gegend richtig beurtheilt werden.

Steinbruch an der Weinhalde.

Am weſtlichen Abhang des Ballenbühl, oberhalb Tägertſchi, 139^{m} über Belp [96]). — Der verlaſſene kleine Steinbruch hat den Berg bis auf ungefähr 3^{m} aufgeſchloſſen, bey etwa 8^{m} Höhe.

Die unterſten Schichten beſtehen aus ſchiefriger, blauer und grünlichgrauer, feſter, feinkörniger Molaſſe, horizontal liegend; in 1^{m} Höhe vom Boden folgt eine 2^{m} mächtige,

95) Olivi, Zool. Adriat., p. 122.

96) Mittel zwiſchen 135,5, 140,7, 142,5.

blauliche, dem dichten Kalk ſich nähernde feſte Molaſſeſchicht; auf dieſe bey 4^m hoch ſchiefriger Mergel. Die unterſten Molaſſeſchichten enthalten nur ſehr ſparſam Bruchſtücke dicker Auſtern, ganze Auſtern und andere Conchylien habe ich nicht bemerkt; in dem Mergel hingegen findet man eine große Menge, meiſtens Steinkerne, der mannigfaltigſten Gattungen. Das intreſſanteſte Lager bildet aber gleich über dieſem Mergel ein ſehr feiner und weicher Mergel, 5^m mächtig, am nördlichen Ende des Bruchs ſich nach unten zu ausbreitend und nördlich fallend, auf Unkoſten der tiefern Schichten, die jedoch hier auch abwärts gebogen ſind; die Farbe des Mergels iſt hellgrau in's Bräunliche, zum Theil blau gefleckt, und auf den krumm- und kleinſchiefrigen Abſonderungen glänzen viele mikroſcopiſche, weiße Glimmerpünktchen; er zerfällt leicht in unregelmäßig polyedriſche Stücke, deren Flächen einen ſchwärzlichen Anflug tragen. In dieſer Schicht liegen die meiſten dicken Auſtern, O. Canad., u. a. ſtammt das früher (57) beſchriebene Stück daher, auſſerdem aber, meiſt in eigenen dünnen Streifen angehäuft, und faſt immer mit noch erhaltener, in einen feinen, mehlichten Staub verwandelter Schale, eine große Mannigfaltigkeit andrer Gattungen, die man zum Theil an den übrigen Fundorten ſelten oder gar nicht antrifft, z. B. Modiola elegans und lithophaga, der Mytilus (48), die Trochus (68—70), die Cerithien (76) Murex rugosus, die Bucciniten (82) u. a. m.; mitten in dieſem Lager und zum Theil mitten in Petrefactenſtreifen finden ſich auch die Weideblätter ähnlichen braunen Abdrücke, ſo wie überhaupt Spuren von Vegetabilien. Höher folgt wieder ſchiefrige, dem Mergel genäherte Molaſſe, in der auch große Auſtern und Steinkerne, aber in geringerer Menge, vorkommen, in einer Mächtigkeit von 1^m, d. h. bis an die obere Grenze des Bruchs. An mehrern Stellen wittert, ſowohl in den untern, als in den obern Schichten, Bitterſalz aus.

Wie ſchon erwähnt worden, liegen die Schichten im Bruch ſelbſt horizontal, und biegen ſich nur am nördlichen Ende plötzlich der Tiefe zu; am ſüdlichen Ende bemerkt man keine Störung, aber in einem kleinern, etwas höher und ſüdlicher liegenden Bruch findet man grobkörnige harte Molaſſe mit einzelnen Kieſelgeröllen, und großen, theils ganzen, theils zerbrochnen Auſtern, in ſchwach ſüdlich fallenden Schichten.

Die Auflagerung dieſer Molaſſenagelfluh auf den Mergel, in dem ſich die großen Auſtern finden, erinnert unwillkührlich an die Verhältniſſe am Lochenberg. Daß der Mergel der Weinhalde ſehr viele Muſchel- und Schneckenarten, derjenige des Lochenbergs aber nur Auſtern enthält, darf nicht eben befremden, und beweist keineswegs die Verſchiedenheit beyder Lager, da ſich in unſern Meeren ähnliche Abweichungen wohl häufig finden mögen.

Tennli.

Ganz nahe am Steinbruch der Weinhalde, etwas nördlicher und höher, findet man die Straße, die von Hurſellen her gegen den Hof Tennli und nach Münſingen führt; ſie iſt tief in den Abhang eingeſchnitten, und ſteigt vom Tennli gegen Mittag ziemlich ſtark an. Am obern Ende dieſes Hohlwegs, wo ſich derſelbe mehr öſtlich, Hurſellen zu, wendet, bricht ein harter, grobkörniger Sandſtein in dicken und großen Tafeln, baumnußgroße Gerölle von Quarz und Urgebirgsarten, Bruchſtücke dicker Auſtern, und, in nicht großer Menge, theils Steinkerne, theils Schalen von Venus, Cardien, Pectiniten enthaltend, ſo feſt mit dem Stein zuſammenhängend, daß es kaum möglich iſt, freye Exemplare zu ſchlagen. Die Schichten fallen ziemlich ſtark ſüdlich.

Etwa 6^{m} tiefer, gegen das Tennli zu, 143^{m} über Belp [97]), ſchließt die lockere, ſchiefrichte Molaſſe an den

---

[97]) Mittel zw. 142,7, 143,0, 142,0.

Wänden des Hohlwegs eine große Menge Steinkerne, ſeltner noch erhaltne Schalen ſehr mannigfaltiger Conchylien ein. Sie liegen familienweiſe bey einander, hier Solen vagina und legumen, dort Cardium edulinum und andre Arten, an einer dritten Stelle Turritellen u. ſ. w., auch die verſchiedenen Venusarten ſind ſehr häufig, und von jeder Art findet man Individuen von allen Altern. Wenn man das Lager tiefer angräbt, ſo überzeugt man ſich indeß bald, daß die lockere Beſchaffenheit deſſelben nicht die urſprüngliche, oder wenigſtens nicht die ausſchließliche ſey; denn nach kurzem Graben ſtößt man, beſonders nach unten zu, auf einen ſehr feſten, blauen, ſandigen Mergel, in dem die Petrefacten in größter Menge angehäuft ſind; hier meiſtens noch mit dem mehlichten Ueberreſte der verwitterten Schale, der aber oft in der Hülle des Petrefacts ſitzen bleibt, ſo daß man nur den Steinkern erhält; häufig auch zerquetſcht, als ob ſie in erweichtem Zuſtande einen ſtarken Druck erlitten hätten. Wie zu St. Martin ſcheint die größte Menge der Petrefacten, beſonders die mit noch erhaltener mehlichter Schale, in feſten Mergelknauern, die frey in der Molaſſe liegen, zuſammengedrängt.

Die zweyſchaligen Conchylien ſind, wie überhaupt in der ganzen Gruppe, ſehr vorherrſchend, ſowohl nach der Anzahl verſchiedener Arten, als nach der Menge der Individuen; nur die Turritellen, T. terebra und triplicata, ſind neſter- und ſchichtenweiſe, oft in zahlloſen Haufen zuſammengedrängt. Nicht ganz ſelten, aber nur einzeln, findet man Trochus zizyphinus und Natica canrena. Unter den Muſcheln ſind Venus, vorzüglich V. Islandica, papilionacea und verwandte Arten, Cardien, C. edulinum, und Pecten, P. medius, beſonders häufig, aber auch andere Gattungen zeigen ſich in großer Menge und Mannigfaltigkeit, und unſre Sammlungen haben ſich von hier aus vielleicht mehr, als von keinem andern Fundorte her, bereichert.

In den lockern, ſandigern Petrefactenlagern, ſowohl hier, als im Längenberg zu Aeppeacker, findet man nicht ſelten Körperformen, die vielleicht auch organiſchen Urſprungs ſind, aber zu wenig charakteriſirt, als daß an eine nähere Beſtimmung zu denken wäre. Die einen ſehen Knochenfragmenten, oder dicken Corallen ähnlich; es ſind elliptiſche Cylinder von ungefähr 5 Centim. im größern Durchmeſſer, am einen Ende zuweilen mehr angeſchwollen, wie Köpfe von Schenkelknochen, oder wie Corallen, die ſich veräſteln wollen. Die andern ſind platte Cylinder von etwa 2 Centim. Durchm., ſehr getrennte, etwas elliptiſche Windungen bildend, von denen man aber gewöhnlich nur Bruchſtücke erhalten kann, am einen Ende ſich geradlinicht in einem Knorpel endigend; es iſt vielleicht eine große Serpula. — Die Steinkerne ſind nur wenig feſter als die umſchließende Molaſſe. — Auch in dem Muſchelberg zu St. Gallen kommen dieſe Geſtalten vor.

Die Petrefacten finden ſich längs dem Wege auf einer Länge von ungefähr 15^{m}, und ihr Lager, wenn es nicht mehrere ſind, mag bey 4^{m} Dicke haben. Seine Grundlage iſt ein gelblichgrauer, ſandiger Mergel, der gegen das Tennli zu bald von Vegetation bedeckt wird, und keine Spur von Petrefacten enthält. Das Fallen iſt ſehr regelmäßig, ſchwach nördlich, und das ſtarke ſüdliche Fallen der obern, harten Nagelfluhlager ſcheint demnach nur local und ähnlicher Art, wie dasjenige der Muſchelnagelfluh und zum Theil des Muſchelſandſteins ſelbſt, das wir in nahe liegenden Steinbrüchen, und wohl gar im nämlichen Steinbruch eben ſo unregelmäßig gefunden haben.

Obſchon die große Auſter hier zu fehlen ſcheint, ſo deutet doch einerſeits die wenig verſchiedene Höhe, andrerſeits die Nagelfluhbedeckung auf einen ſehr nahen Zuſammenhang mit dem Lager der Weinhalde, und dieſes ſcheint zwiſchen dem nur Auſtern enthaltenden Lochenberg- und dem auſternleeren

Tennlilager den Uebergang zu bilden. Hiemit will ich nicht eben behaupten, daß die Lager an der Weinhalde wirklich dieſelben ſeyen, die im Hohlweg zu Tage gehen; die Höhedifferenz, obſchon nur von 4^{m}, zeigt ſich als Ueberſchuß gerade an der Stelle, wo man, zufolge dem nördlichen Fallen, das Lager eher tiefer erwarten ſollte; auch iſt die Verſchiedenheit der Steinart und der charakteriſtiſchen Petrefacten für die geringe Entfernung beyder Stellen ſehr bedeutend. Wir werden aber ſpäter ſehen, daß das Lager, das wir am Lochenberg aufgefunden, und im Verfolg nach den ihm eigenthümlichen dicken Auſtern das A u ſ t e r n l a g e r nennen wollen, oft eine ſehr beträchtliche Mächtigkeit erreicht, und in vielen Fällen eher als eine Folge mehrerer Lager betrachtet werden muß; es wäre daher leicht möglich, daß wir an den drey bisher beſchriebenen Stellen dieſe Lagerfolge in verſchiedenen Diſtanzen von ihrer obern und untern Grenze kennen gelernt hätten, und daß die Abweichungen zwiſchen denſelben mehr dieſen verticalen, als den horizontalen Entfernungen beyzumeſſen wären.

Andere Stellen, an denen ſich Petrefacten gefunden hätten, ſind mir am rechten Aarufer zwiſchen Thun und Bern nicht bekannt, und auch weiter öſtlich weis ich von keinem Fundort, das dieſer Gruppe angehörte, bis ganz in die Nähe der Stadt Luzern. Die Molaſſe- und Nagelfluhgebirge des Emmenthals und Entlebuchs, die breiten Thunergebirge, die ihre ganzen Profile entblößenden hohen Rücken der Lochſeite und Bänchlen ſcheinen leer von allen Ueberreſten der frühern Thierwelt.

Ein Pectinit, vielleicht P. medius, iſt in einem Steinbruch gefunden worden, der bey Märchligen, nahe bey Muri, ganz am Ufer der Aare liegt, und bey hohem Waſſer wohl von der Aare beſpült werden mag. Die Stelle iſt, als einer der tiefſten Punkte unſerer Gegend, ſehr intreſſant, und das

Vorkommen der nämlichen Petrefacten, die man in 100 bis 500 Meter höhern Schichten findet, würde ein Beweis mehr ſeyn, daß die Molaſſe in ihrer ganzen Mächtigkeit, ſo tief dieſe von den Gewäſſern dieſer Gegend durchſchnitten iſt, derſelben organiſchen Bildungsepoche angehöre. Ein ſolcher Schluß wäre indeß, ehe wir noch über das wahre Verhältniß der Petrefacten zur Molaſſe-Formation im Klaren ſind, und beſonders auf ein ſo iſolirtes und undeutliches Factum gegründet, zu voreilig. — Meine Bemühungen, mehr und andre Petrefacten in dieſem Steinbruch zu finden, ſind fruchtlos geweſen.

Eben ſo auch an einer ähnlichen Stelle, ganz nahe bey Bern, in einem verlaſſenen Steinbruch an der Aare, unten an der nordweſtlichen Ecke des Kirchenfeldes. Man ſoll hier früher Fiſchzähne, Sq. cornubicus und canicula, gefunden haben. Als man vor einiger Zeit wieder Steine daſelbſt brach, ſah ich auf den Abſonderungen ſehr viele bituminöſe und ochrige Holztheile, ganz unbeſtimmbar und zuſammengepreßt, aber keine Spur von Conchylien, oder Fiſchzähnen.

Nicht beſſer iſt es mir gelungen, die Stelle am ſüdlichen Abhang des Bantiger, bey Hohfurren, zu entdecken, wo, nach Gruner [98]), die nämlichen dicken Auſtern vorkommen ſollen, die man zu Hütligen findet. Auch Sprüngli, in dem Catalog zu ſeiner, nun dem hieſigen Muſeum einverleibten Sammlung, erwähnt dieſes Fundortes; es iſt indeß auffallend, daß ſeine Sammlung auch nicht ein einziges Stück von da her enthält, obſchon er ſiebenzehn Jahre zu Stettlen, kaum eine halbe Stunde von Hohfurren entfernt, gelebt, und eben um dieſe Zeit dem Studium der Petrefacten mit größtem Eifer obgelegen hatte. — Im höchſten Grade zweifelhaft endlich iſt mir das ebenfalls von Gruner angeführte Vorkommen dieſer Auſtern an Thal, weſtlich vom Stockhorn.

[98]) Helv. in der a. Welt, S. 53.

Der Belpberg.

Man wird ſich aus dem zweyten Capitel, in dem die geognoſtiſche Structur dieſes merkwürdigen Hügels ausführlich beſchrieben worden iſt, erinnern, daß die Petrefactenlager ausſchließlich der bey 100^{m} mächtigen Einlagerung von Molaſſe untergeordnet ſind, welche bis an die obere Kante des Bergs reicht, und daſelbſt von Nagelfluh bedeckt und geſchützt wird. Die häufigen Felſen und Tobel laſſen uns hoffen, hier zu einer weit genauern und reichern Kenntniß der foſſilen Conchyliologie und der verſchiedenen Lagerverhältniſſe zu gelangen, als dieß an den ſanften Abhängen des rechten Aarufers der Fall ſeyn konnte.

Weſtſeite.

Wenn man an der nordweſtlichen Ecke von Belp her die gewöhnliche Straße nach Hohburg anſteigt, und die mittlere Nagelfluh unter ſich gelaſſen hat, ſo findet man, etwas oberhalb der Ruine des alten Schloſſes Belp, 195^{m} über dem Thalboden, in einer kaum zwey Decim. mächtigen Schicht, die erſten Spuren von Petrefacten. Der Stein iſt ſehr grobkörnig, zum Theil ſelbſt kleine Gerölle enthaltend, von vielem blauem Schieferthon unregelmäßig durchzogen; die Petrefacten erſcheinen auf den Abſonderungen meiſt als roſtfarbene Steinkerne von Cardien, mit vielen nur wenig erhabenen Streifen, oder als zertrümmerte, ſelten ganze Schalen von kleinen Pecten, in geringer Menge und unbeſtimmbar. Die Steinart ſowohl, als das Vorkommen der Petrefacten erinnert an den Muſchelſandſtein.

Höher an der Straße, 226^{m} über Belp [99]), geht eine mächtigere Schicht zu Tage, voll mannigfaltiger Petrefacten mit weißem, mehlichtem Ueberreſt der Schale. Die charak-

---

99) Mittel zwiſchen 222,5, 220,2, 236,9. Ich halte die letzte Höhe für fehlerhaft, erlaube mir indeß nicht, ſie zu verwerfen.

teriſtiſche Muſchelart iſt die Panopæa, die zugleich mit den gewöhnlichen Venusarten, V. Islandica, Chione, papilionacea und Cardien vorherrſcht. Die Stelle iſt nicht günſtig, das Lager hier gehörig zu unterſuchen, wir werden es aber anderwärts als eines der merkwürdigſten der ganzen Gruppe kennen lernen, und vorläufig will ich es durch den Namen Panopäenlager näher bezeichnen. Die Steinart iſt ein ſandiger, dunkelgrauer Mergel von bedeutender Feſtigkeit, demjenigen im Hohlweg bey'm Tennli nicht unähnlich.

Etwa 6^m höher, alſo bey 232^m über Belp, ſtreift durch den Molaſſeſchiefer, der das Panopäenlager bedeckt, ein dünnes Lager, das ausſchließlich mit Steinkernen von Turritellen, T. terebra und triplicata, angefüllt iſt.

Endlich folgt, nur wenig Meter höher, die obere Nagelfluh, die hier eine Mächtigkeit von mehr als 25^m erreicht, und, mit Ausnahme ſparſam eingeſprengter Bruchſtücke dicker Auſtern, keine Petrefacten enthält.

Etwas mehr ſüdlich findet man einen der großen Tobel, die trichterförmig, d. h. in der Höhe einen weiten Halbkreis bildend und mit ſteilen, nackten Wänden gegen die Tiefe zu ſich verengend, in die Abhänge eingeſchnitten ſind. Alle dieſe Tobel ſind der nähern Unterſuchung der Petrefactenlager vorzüglich günſtig.

Wenn man von unten her in dieſen Tobel eindringt, ſo erblickt man zuerſt die mittlere Nagelfluhmaſſe, gegen die Höhe zu mit Molaſſe wechſelnd, die zuletzt, meiſt ſchiefrig und treppenartig, allein herrſcht. Es zeichnet ſich darin eine dickere, mehr hervortretende Schicht aus, die längs der ganzen Rundung des Tobels eine Stufe bildet, und aus harter Molaſſe beſteht. So erſcheinen gewöhnlich in dieſen Tobeln die Petrefactenlager, die, durch den animaliſchen Kütt und die dicht gedrängten Steinkerne feſter geworden, den zerſtörenden Kräften längern Widerſtand entgegenſetzen. Ich fand indeß nur ſehr zweydeutige Spuren von Muſchelüber-

reſten. Die Höhe, nach derjenigen der obern Schicht geſchätzt, mag 212^{m} betragen.

Zu dieſer kann man nur von der Seite her durch den Wald gelangen, denn die Wände des Tobels werden nun zu ſteil, als daß man höher über den nackten Fels anſteigen könnte. Wie die untere, tritt ſie als eine bey 1^{m} hohe, ſenkrecht abgeſchnittene Stufe aus der ſtark geneigten Tobelwand heraus, und zieht ſich rings an derſelben herum. Die Steinart iſt dunkelgrauer, feſter Mergel, die Petrefacten, familienweiſe gruppirt, ſind die gewöhnlichen Venusarten, Panopäen, Solen, Cardien, Pecten, Auſtern, O. edulis, letztere mit wohl erhaltener Schale, die erſtern zum Theil mit einem weißen, mehlichten Anflug, die meiſten, auch als Steinkerne, mit ſcharfem Umriß, und die Muſcheln feſt geſchloſſen. Es iſt das Panopäenlager, das hier wieder zu Tage geht, dafür zeugt auch die faſt identiſche Höhe über Belp von 224^{m} [100]). Vor einigen Jahren hatte ich, mehrere Meter höher, auch ein Turritellenlager gefunden, ganz demjenigen der Hohburgſtraße entſprechend, aber ſeitherige Einſtürze ſcheinen es wieder verdeckt zu haben.

Vor kurzer Zeit noch war die Petrefactenſchicht dieſes wilden Tobels, in der Gegend die Muſchelfluh geheiſſen, der einzige bekannte Fundort der Belpberger Verſteinerungen. Wahrſcheinlich ſtammen alle Stücke in unſern ältern Cabineten, und alle, die Gruner u. a. vom Belpberg citiren, ausſchließlich von da her.

Die Grenzen des Lagers gegen die obere und untere Molaſſe ſind hier, wie faſt überall, nicht ſcharf zu beſtimmen, weil der aufgelockerte Sand die Abſonderungen ganz verwiſcht. In der Mitte ſind die Steinkerne ſo dicht gedrängt, daß ſie an Maſſe den dazwiſchen liegenden Kütt wohl übertreffen mögen, aber nach oben und unten nimmt ihre

---

[100]) Mittel zwiſchen 216,3, 223,4, 230,0, 225,7.

Menge nicht ſo plötzlich ab, daß man nach ihrem Vorkommen die Lagergrenze ausmitteln könnte, und oft findet man noch einzelne ſporadiſch zerſtreute in einer Höhe, die man erſt als ganz frey davon zu betrachten geneigt war.

Die obere Nagelfluhmaſſe zeigt ſich hier ungefähr 6^{m} über der Muſchelfluh, die Steilheit der Felswand erlaubt aber keine nähere Unterſuchung derſelben.

Bequemere Standpunkte finden ſich, wenn man den nahe liegenden großen Tobel beſucht, noch mehr gegen Mittag zu. Je weiter man vordringt, deſto häufiger werden in dem untern Theile der Nagelfluh Bruchſtücke von Schalen und ganze Muſcheln, und die Nagelfluh zerſpaltet zugleich in mehrere Schichten, zwiſchen welche Neſter und Trümmer harter Molaſſe eindringen, und auch wohl zu beträchtlichen Einlagerungen anwachſen. Es läßt ſich dieſes obere Petrefactenlager ſo weit ſüdlich verfolgen, als das Geſtein entblößt iſt, aber der Zugang iſt, wegen dem dichten Geſtrüpp und dem ſumpfichten Boden, ſehr beſchwerlich; auch wird der Fels oft von Tuff bedeckt, den die vielen, zwiſchen der Nagelfluh und der Molaſſe durchſinternden Waſſer abſetzen. Die Höhe der untern Ablöſung der Nagelfluh über Belp beträgt 239^{m}. — Nur am ſüdlichſten Ende des Tobels tritt das Panopäenlager wieder an den Tag. Die Nagelfluh mit eingelagerter harter Molaſſe folgt ſchon 6^{m} höher, iſt aber, bis auf wenige dicke Auſterſchalen, petrefactenleer. Unterhalb dem Panopäenlager iſt der Fels bedeckt bis ganz in die Tiefe, wo die Nagelfluh hohe Abſtürze bildet. Die Höhe des Panopäenlagers über Belp beträgt hier 247^{m} [101]).

Oſtſeite.

In weit größerer Ausdehnung noch als an der Weſtſeite, iſt der Berg an der Oſtſeite, oberhalb **Oberaar**,

---

[101]) Mittel zwiſchen 244,9, 248,9.

aufgeriſſen, aber die Steilheit der Felſen, beſonders der oft lothrecht abfallenden mittlern und obern Nagelfluhmaſſe, ſetzt hier der genauern Unterſuchung neue Hinderniſſe entgegen.

Wenn man von Hohburg aus die obere Fläche des Berges ſchief durchſchneidet, ſo gelangt man, in der Nähe von Hofmatt, an das nördliche Ende dieſer Felſen, und findet daſelbſt, an der obern Kante des Abhangs, die Auſternagelfluh anſtehend. Sie erſcheint hier als grobkörnige, harte Molaſſe mit zerſtreut eingeſprengten Geröllen, ſtellenweiſe auch als Nagelfluh, an andern Stellen ohne alle Gerölle. Die Auſtern, theils ganz, theils als Bruchſtücke, ſind bald in Menge, dicht gedrängt, bald fehlen ſie ganz. Nicht ſelten mengen ſich auch Pectiniten, Cardien und andere Gattungen ein, meiſt mit noch unveränderter Schale, aber ſo feſt von der Molaſſe umſchloſſen, daß es faſt unmöglich iſt, ganze Exemplare zu erhalten. — Die untere Abloſung dieſes bey 8^{m} hohen Lagers von der gemeinen, zum Theil ſchiefrigen Molaſſe liegt 229^{m} über Belp. Das Fallen iſt ſchwach ſüdlich. — Bey 5^{m} tiefer, alſo in 224^{m} Höhe, ſteht eine bey 1^{m} dicke Schicht etwas mehr aus dem Abhang hervor, und enthält ebenfalls Petrefacten, größtentheils Venus. Sie läßt ſich aber, wegen dem Ueberzug von Tuff und Mooſen, und dem ſchwierigen Zugang, nicht genauer unterſuchen. — Wieder 5^{m} tiefer, in 218^{m} Höhe, folgt ein bey 2^{m} mächtiges Lager, wohl 1^{m} weit ſchirmdachähnlich hervorragend, und ganz voll Steinkerne von Panopäen, Venus (22—29), Tellinen (13—15), Pectens, Archen (43—44) u. ſ. w., und unmittelbar unter demſelben, aber nicht mit hervorſtehend, ein kaum über 1 Decim. dickes Lager von weichem Sandmergel, das ausſchließlich dicht gedrängte Venus, beſonders (22) enthält, mit noch erhaltener, aber ganz mehlichter Schale, die ſich äußerſt leicht von den Steinkernen ablöst, und meiſt an der Steinhülſe haften bleibt. Die Steinart der vorſtehenden Schicht iſt ein feſter Sandmergel.

Am

Am ſüdlichen Ende der Felſen findet man vollkommen ähnliche Verhältniſſe: als Decke die mächtige Nagelfluh mit Auſtern, dann, in einem Abſtand von etwa 5^m, eine vortretende Schicht, und wieder 5^m tiefer eine dicke, ſchirmdachähnliche Schicht, unter welcher ebenfalls das weiche Lager mit Venuliten zum Vorſchein kömmt. Man kann die vorſtehenden Schichten in den halbkreisförmigen, zum Theil 150 und mehr Meter im Durchmeſſer haltenden Tobeln längs dem ganzen Felsabhang verfolgen. Die Höhen ſind aber hier, des ſüdlichen Fallens wegen, geringer; die mittlere Höhe der letzten hervortretenden Schicht beträgt 179^m. — In einem der frühern Jahre hatte ich, ungefähr 12^m unter dieſer Schicht, noch ein Venulitenlager geſehen, dem obern ganz ähnlich, und auch nicht hervorſtehend; ſpäter aber konnte ich es, ungeachtet ich, bis auf die Nagelfluh hinunter, in mehrern Tobeln Schicht für Schicht unterſuchte, nicht wieder auffinden.

Bequemere Standpunkte zum Sammeln gewährt der noch weiter ſüdlich liegende, waldige Einſchnitt des Marchbachs, in deſſen tiefern Schluchten wir bereits wichtige Aufſchlüſſe über den Wechſel der Molaſſe und Nagelfluh gefunden haben.

Von der obern Abloſung der mittlern Nagelfluh im Bachgrund aufwärts ſteigend, findet man in einer Stufe, 132^m über Belp [102]), die erſten Petrefacten. Der Stein iſt harte Molaſſe, und die Petrefacten, die als Steinkerne am dichteſten in einem Lager von ungefähr 1 Decim. zuſammengedrängt ſind, gehören den Gattungen Panopäa, Venus, Pecten, Cardium u. a. m. an. — Ueber die ebenen Schichten des Molaſſeſchiefers ſteigt man, wie über eine Treppe, höher, ohne eine Spur von Verſteinerungen zu erblicken, bis man am Ende des Tobels durch den Anblick des pittores-

[102]) Mittel zwiſchen 123,3, 136,9, 128,1, 137,1, 135,5.

ken Hintergrundes überraſcht wird. Eine nackte Felswand, ein Amphitheater von wohl 40m Durchmeſſer, ſchließt halbkreisförmig den tiefen Grund plötzlich ab; ihr oberer Theil bildet ein 4m weit hervortretendes Schirmdach, von deſſen Rand an der Fels, aus leicht verwitterndem Molaſſeſchiefer beſtehend, mit gleichmäßiger Abdachung ſich noch bey 8m hoch bis an die obere Waldung erhebt. Ueber dieſe ſteile Fläche weg ſtürzt das Waſſer auf die untern Schutthalden. — Das ſo ſtark hervortretende Lager enthält in großer Menge Panopäen, Tellinen (13 — 15), Venus, Pectiniten (52), Cardien, Archen (43 — 44), dicht gedrängt in einem feſten, in harte Molaſſe übergehenden Mergel, und die Steinkerne laſſen ſich aus der Diele des Vordachs, das man hinter dem Waſſerfall durch längs dem ganzen Umkreis verfolgen kann, ziemlich leicht ablöſen. Ungefähr 5m unter derſelben, an der hintern Wand der durch das Vordach gebildeten Gallerie, findet man eine bey 2 Decim. mächtige Lage dicht in einander gedrängter, runder Venus, faſt ohne andere Beymengung, mit zum Theil noch erhaltenen, aber äußerſt mürben Schalen, und leicht, aber gewöhnlich nur als Steinkerne aus dem weichen Sandmergel zu löſen. Zwiſchen dieſer Schicht und dem Schirmdach enthält die Molaſſe nur wenig, oder keine Petrefacten. Die Höhe des Venulitenlagers über Belp beträgt 159m [103]). — Am obern Rande des Schirmdachs, alſo 168m über Belp, kommen unmittelbar unter der Dammerde wieder Petrefacten zum Vorſchein, meiſt Steinkerne von Venus und Cardien. Das Lager ſelbſt iſt verdeckt.

An jeder der drey von uns beſuchten Stellen, aber in verſchiedenen Höhen, hat ſich demnach das ausgezeichnete, ſtark vortretende Lager, in dem wir, nach ſeiner Entfernung von der obern Nagelfluh, unſer Panopäenlager wieder erkennen, in Begleit eines nie über 1m davon abſtehenden Ve-

103) Mittel zwiſchen 161,9, 155,1, 156,5, 164,9.

nulitenlagers gefunden. Zwiſchen der Panopäenſchicht und der Nagelfluh iſt noch ein Petrefactenlager eingeſchoben, in der Tiefe zeigt ſich, 12ᵐ unter den Panopäen, ein zweytes Venulitenlager, und 27ᵐ unter denſelben ein hartes Molaſſelager mit mannigfaltigen Petrefacten, meiſt denſelben Arten angehörend, als die im obern Lager vorkommenden. Es ſcheinen indeß dieſe tiefern Lager nicht, wie die obern, längs der ganzen Oſtſeite des Berges anzuhalten.

Auch in der Gegend von Gerzenſee findet man häufige Anzeigen von Petrefacten; aber die mehrere Cultur des ſanften Abhanges läßt den nackten Fels faſt nirgends hervordringen. Doch findet man 120ᵐ über dem Dorf, 233ᵐ über Belp eine mehrere Meter hohe Nagelfluhwand, die dicke Auſtern und Bruchſtücke von Schalen einſchließt, und wohl zuverläßig der obern Nagelfluh angehört. Wie dieſe Nagelfluh ſich zu der unweit davon in 200ᵐ Höhe anſtehenden verhalten mag, die wir früher ebenfalls der obern Nagelfluhmaſſe beygezählt haben, iſt mir nicht deutlich geworden. — Ein Geſchiebe, das über Gerzenſee in einem Haufen von Feldſteinen gefunden wurde, und ausſchließlich aus dicht in einander gedrängten, ganzen und zerbrochenen Venusſchalen, ohne Beymengung von Mergel oder Molaſſe, beſteht, ſcheint anzudeuten, daß auch die Venulitenlager ſich bis hieher erſtrecken.

Das, wie es ſcheint, ununterbrochene Vorkommen der Petrefacten um den ganzen Berg herum beweist indeß keineswegs noch, daß die Steinlager, in deren zu Tage gehendem Theil wir ſie finden, auch im Innern des Berges damit angefüllt ſeyen, und die wichtige Frage über das Verhältniß der Petrefacten zur Gebirgsart iſt demnach, auch durch unſere nun ſehr erweiterte Kenntniß, noch nicht gelöst. Daß die Menge der Petrefacten indeß bis auf eine ſehr bedeutende Tiefe nicht abnehme, ergiebt ſich daraus, daß an der Muſchelfluh bey Hohburg, ungeachtet faſt jährlich mehr oder weniger große Maſſen derſelben hinunterſtürzen, bis jetzt noch gar

keine Verminderung in der Anhäufung der Petrefacten bemerkt worden iſt; und wenn man überdieß bedenkt, daß die 50 und mehr Meter tiefen Tobel, an deren hintern Felswand wir die reichſten Lager gefunden, doch wohl erſt nach Abfluß des Meeres durch Quellwaſſer, die größtentheils jetzt noch fließen, ausgefreſſen worden ſind, ſo möchte man wohl geneigt ſeyn, jeden andern Beweis des Durchſetzens der Petrefacten durch den ganzen Berg für überflüſſig zu halten.

Der Längenberg.

Auch das weitläufige Hügelſyſtem des Längenbergs bietet uns, wie der Belpberg, eine Reihe übereinander liegender Petrefactenlager dar; aber die bedeutenden Entfernungen zwiſchen den Anbrüchen, und der Mangel ausgedehnter Profile macht das Wiedererkennen der Lager an den verſchiedenen Stellen hier ſchwieriger und zuweilen ganz unmöglich.

Gegend von Guggisberg.

Wenn man von Guggisbergdorf nach der Guggersbachbrücke zugeht, ſo findet man, am untern Saum eines ſteilen Waldes, 465^{m} über Belp, einen geſchichteten, feinſandigen Mergel, in welchem der Weg ziemlich tief eingeſchnitten iſt. Das Fallen der Schichten iſt, wie in dieſem ganzen Gebirgsſtock, ſchwach ſüdlich, und der Mergel erſcheint als ein weſentliches, der höher und tiefer zu Tage gehenden Nagelfluh untergeordnetes Zwiſchenlager.

Die Petrefacten erſcheinen in dieſem Mergel meiſt als Steinkerne, zuweilen mit mehlichtem Ueberreſt der Schale, die auch anderwärts gewöhnlichen Turritellen, T. terebra und triplicata, und verſchiedene Arten von Cardien, C. clodiense u. a., familienweiſe zuſammengehäuft, ſind vorherrſchend, es fehlen aber auch die andern Gattungen nicht, die

Venus, die Solen, die Pecten, die bey Tägertſchi und am Belpberg vorkommen, und die Identität der Arten mit denen der übrigen Fundorte iſt unverkennbar.

Sofern man die Petrefacten dieſes Lagers nicht, nach einer immer mehr in den Hintergrund zurück tretenden Anſicht, als nur ſpäter erſt in die Auſſenfläche eingedrungen, ſondern als urſprüngliche Bewohner auch des innern Theiles der Schicht betrachtet, ſo muß wohl auch die Formationsidentität dieſer Schicht mit den analogen des Längenbergs und Belpbergs, und ſomit auch die der ihr aufgelagerten, d. h., des größten Theiles der Guggisberger Nagelfluh, mit den jüngſten Nagelfluhmaſſen jener Hügel anerkannt werden. Bis jetzt iſt es mir indeß nicht gelungen, in jener die in dieſen ſo häufigen, charakteriſtiſchen Auſterſchalen aufzufinden, und auch die auffallende Verſchiedenheit der Geſchiebe, aus denen die Nagelfluhgebirge auf beyden Seiten des Schwarzwaſſers beſtehn, läßt nicht zu, ſie als vollkommen identiſche Bildungen zu betrachten.

Weſtlicher iſt mir keine Stelle bekannt, die in dieſe Gruppe von Petrefactenlagern gehörte, in der Sammlung des Hrn. Chan. Fontaine zu Freyburg befindet ſich nichts analoges und auch der Graf Razoumovski erwähnt, in ſeinem Werk über den Jorat, keiner in der Nähe der Alpen vorkommenden foſſilen Meerconchylien.

Bütſchelgraben.

Die tiefſte Petrefactenſchicht, die mir in dieſem ganzen Bezirk vorgekommen, geht in dem ſchon bey einer andern Gelegenheit erwähnten Graben zu Tage, der die Waſſer der Bütſchelegg dem Schwarzwaſſer zuleitet.

Ungefähr in der Mitte zwiſchen dem Schwarzwaſſer und dem Fuß der Bütſchelegg, wenn man, von jenem herkommend, die mächtige Nagelfluheinlagerung längſt ſchon hinter ſich gelaſſen hat, findet man am linken Ufer unter den Trümmern,

die von der ſteilen Molaſſewand hinuntergefallen ſind, einzelne Stücke einer ſehr feſten, merglichten Molaſſe, welche Gerölle von der Größe einer Baumnuß, vielfarbige Granite, helle und dunkle Kieſel u. ſ. w. einſchließt, und deutliche Abdrücke von Bivalven enthält.

Die feſte Molaſſe, die als Bindmittel der Gerölle dient, zeichnet ſich aus durch die große Menge der in vielen Molaſſen gewöhnlichen, grünlichſchwarzen Pünktchen, auch ſieht man in ihr kleine Neſter der hellgrünen, erdigen Subſtanz, die für den Muſchelſandſtein ſo charakteriſtiſch iſt, und die Muſchelabdrücke ſelbſt ſind mit dunkelbraunen, zuweilen fettartig glänzenden Häutchen überzogen, die ebenfalls ſehr an jene Gruppe erinnern.

Ich habe immer nur Abdrücke getrennter Schalen, nie ganze Steinkerne gefunden, auch fehlt die Mannigfaltigkeit der Gattungen, welche die Petrefacten dieſer Gegenden ſonſt auszeichnet. Einige dieſer Abdrücke haben Aehnlichkeit mit Cytherea exoleta, Enc. pl. 280 f. 1, andere ſtimmen ganz überein mit Cyth. convexa Brong., Env. de P. pl. VIII, f. 7 A. B., noch andere ſcheinen junge Individuen der Tellina tumida.

Nicht ohne Mühe entdeckte ich die Lagerſtätte dieſer Trümmer in einer nur bey 2 Decim. mächtigen Schicht, die 5^m über dem Grund des Grabens, in den horizontalen Molaſſeſchiefer eingelagert iſt, und ſich ziemlich weit an der Wand des Grabens verfolgen läßt. An den hohen und nackten Felſen der Schwarzwaſſerau konnte ich aber keine Spur mehr davon entdecken, was indeß noch nicht ihr Ausgehn beweist, da man leicht ein ſo wenig mächtiges Lager verfehlen kann, an der rechten Wand des Grabens wird man durch die Vegetation verhindert ihm nachzuſpüren.

Höchſt auffallend iſt, im Gefolge ſo vieler anderer Analogien, die Uebereinſtimmung der Höhe dieſes Lagers mit derjenigen der nächſtgelegenen Bruchſtelle des Muſchelſandſteins:

eine freylich noch der Beſtätigung bedürfende Meſſung gab mir für die Verticale über Belp 177^{m}, alſo auf 2^{m} genau die Höhe des Utzigerſteinbruchs.

Höher im Graben findet man am rechten Ufer im merglichten Molaſſeſchiefer ſonderbare Verhärtungen, in der Form langer Cylinder, von verſchiedener Dicke, bis zu 5 Centim. Durchmeſſer, theils gerade, theils gebogen, meiſt ſenkrecht ſtehend, zuweilen liegend, ſelten gabelförmig ſich theilend. Wir werden dieſe Körper noch an einer andern Stelle dieſes Gebiets wiederſehn, und dort näher kennen lernen.

Bütſchelegg.

Am weſtlichen Fuß der Bütſchelegg, zunächſt den Häuſern Baumgarten (Bungerte) iſt die Molaſſe, wie in der unterſten Maſſe des Belpbergs, in deutlich abgeſonderten, 1 Decim. mächtigen feſten Schichten anſtehend, in horizontaler Lagerung. Auch an andern tiefen Stellen des Längenbergs findet man dieſe ausgezeichnete Schichtung und Feſtigkeit der Molaſſe.

Eingelagert in dieſe feſte Molaſſe bemerkt man ein nur wenig Decim. mächtiges Nagelfluhlager, mit kleinen, aber mannigfaltigen Geröllen in ſehr grobkörnigem Bindmittel; es enthält einzelne Auſterſchalen, von der Größe der O. edulis, Cardien, dem edule ähnlich, die in faſt allen Lagern häufigen breiten Venus, und Gloſſopetern. Ich fand die Höhe über Belp gleich 312^{m}.

Am ſüdlichen Abhang findet man im Walde ein aus feſter merglichter Molaſſe beſtehendes Lager, das in unterbrochenen Felſen aus dem Boden hervorragt, und eine ſehr große Menge mannigfaltiger Petrefacten, theils als Steinkerne, theils mit dem gewöhnlichen mehlichten Ueberreſt der Schale bekleidet, einſchließt, einige Gattungen, Pecten und Ostrea, auch mit vollſtändig erhaltener Schale. Man erkennt in ihnen die Petrefacten des Panopäenlagers, Panopäen, Venus, Cardien,

Turritellen, Trochus u. ſ. w., die Höhe über Belp ſteigt hier auf 474m [104])

In größerer Ausdehnung iſt, etwas höher, am weſtlichen und ſüdlichen Abhang, eine mächtige Nagelfluhmaſſe anſtehend, welche Bruchſtücke großer Auſtern einſchließt, auch darin der obern Belpberger Nagelfluh ähnlich, daß ihr Bindmittel oft vorherrſchend wird, und eigene geröllleere Neſter und Zwiſchenlager bildet. Eine Meſſung gab mir für die Höhe über Belp 495m, ich könnte aber nicht verſichern, daß ich gerade die untere Abloſung getroffen, ſo daß vielleicht die Nagelfluh der untern Petrefactenſchicht näher ſteht, als es dieſen Angaben nach ſcheinen möchte. Das dicke Geſtrüppe hindert eine genauere Unterſuchung ſowohl dieſes als des untern Lagers.

Gutenbrünnenfluh.

Gegen das Belp- oder Gürbethal fällt der Gebirgszug der Bütſchelegg in einer hohen und weit ausgedehnten Felswand ab, die Gutenbrünnenfluh geheißen. Wie bereits erwähnt worden, beſteht der untere Theil derſelben aus merglichter Molaſſe und blauem Mergelſchiefer, der obere aus dickern Schichten gemeiner Molaſſe, durchgehends in horizontaler Lagerung.

Unter den Trümmern, über die man an die Felſen anſteigt, findet man Bruchſtücke einer feſten merglichten Molaſſe mit Steinkernen und Schalen von Panopäen, Venus, Pecten u. ſ. w., welche das zu-Tage-gehn eines Petrefactenlagers beweiſen, das wohl kein anderes als das Panopäenlager ſelbſt iſt.

In den oberſten Schichten des Mergels, 261m über Belp [105]), ſo wie auch in den unterſten der aufliegenden Molaſſe, fallen ähnliche, nur noch ausgezeichnetere cylindriſche

---

[104]) Mittel zwiſchen 467,5, 480,6.

[105]) Mittel zwiſchen 258,6, 262,6.

Ausſonderungen auf, als wir bereits im Bütſchelgraben gefunden. Sie beſtehn aus einer, wahrſcheinlich durch Kalkſpath, hart verkütteten Molaſſe, vom Korn der aufliegenden, halten 1 bis 5 Centim. im Durchmeſſer, bey einer Länge von zuweilen 1 bis 1,5 Meter, und ſtehn meiſt ſenkrecht, nur nach unten biegen ſie ſich gewöhnlich in den Fels hinein. Durch concave Querabſonderungen werden ſie in Stücke von mehrern Centim. bis 1 Decim. Länge zertheilt, die bey einiger Erſchütterung leicht aus einander fallen, doch ſtehn auch öfters längere Cylinder faſt ganz loſe, und vom verwitterten und abgeſchwemmten Mergel befreyt. Nach oben endigen ſie ſich in eine etwas convex-coniſche Spitze, ein einziger trug über derſelben noch einen harten Knorpel, aus Sand beſtehend, der durch Eiſenocher feſt zuſammengebacken war; das untere Ende, das ich zwar, wegen der Einbiegung nach innen, nur einmal auffinden konnte, rundet ſich mit einer leichten Convexität gegen den Stein aus. Gabelförmige Theilung bemerkte ich hier nicht. — Die Gleichförmigkeit dieſer Structur in den vielen Cylindern, die ich genauer unterſucht habe, und das Vorkommen derſelben ſowohl im Mergel, als in der Molaſſe deuten mit vieler Wahrſcheinlichkeit auf einen organiſchen Urſprung, doch läßt ſich weder an der Auſſenfläche, noch im Innern eine Spur von regelmäßigen Streifen, oder ſonſtiger organiſcher Zeichnung entdecken. Bis auf die ſehr viel beträchtlichere Länge, ſtimmen dieſe ſonderbaren Körper ganz überein mit dem Petrefact, das Hr. Dr. Schläpfer bey St. Gallen aufgefunden hat, und für den Steinkern einer Sertularia hält.

Tſchuggen.

Vom ſüdlichen Abhang des Tſchuggen und des Waſſertheilers, deſſen höchſten Punkt er bezeichnet, laufen mehrere kleine Querthäler gegen den Bütſchelgraben zu. Im höhern Thalgrund eines derſelben, am Mättenbach bey'm Hof im

Ried, fand ich an einer Anſchürfung, die ſeitdem wohl wieder zugedeckt worden ſeyn mag, eine harte, grobkörnige, zum Theil in Nagelfluh übergehende Molaſſe, die undeutliche Spuren von Venusſteinkernen enthielt, eingelagert in feinkörnige gemeine Molaſſe. Die Höhe über Belp beträgt 289ᵐ. Das nördlich Ausgehende dieſes Lagers glaube ich in einer petrefactenhaltenden Molaſſe wieder zu erkennen, die an der Straße anſteht, welche von Bühl nach Bumishaus führt. Sie iſt ſehr hart, grobkörnig und in Schichten von 1 Decim. Mächtigkeit deutlich abgeſondert. Die unterſte derſelben enthält eine Menge Muſchelabdrücke, die alle nur einer Art anzugehören ſcheinen, und viel Aehnlichkeit mit der im Muſchelſandſtein ſo häufigen Mactra haben, nur daß ſie faſt noch einmal ſo groß ſind. Des groben Korns der Molaſſe wegen ſind die Formen nur undeutlich erhalten; von der aufgelösten Schale iſt ein weißlicher Schleim geblieben, der die Unebenheiten des Sandſteinkorns zum Theil ausgleicht, und nach der Form der Schale eine glatte Fläche bildet, durch die man indeß die darunter liegenden Sandkörner, wie durch ein dünnes Häutchen, zum Theil noch erkennen kann. — In dem Bach, durch den wahrſcheinlich der Graben, in dem man ſich befindet, ausgewaſchen worden iſt, ſteigt man, tiefer als jene Schichten, über ebene Molaſſelager, wie über eine Treppe, bis zu einem halbkreisförmigen, bey 4ᵐ hohen Fels, welcher im Kleinen den ſchönen Tobel des Marchbachs darſtellt, und wie dort in ſeinem vorſtehenden hintern Lager Petrefacten enthält. Die Lagerung ſcheint horizontal, wahrſcheinlich nur, weil man keine längere Profillinie überſehn kann, denn das Fallen dieſes ganzen Gebirgsſtocks iſt ſchwach N. O.; die etwas geringere Höhe über Belp, 278ᵐ, ſpricht alſo eher für, als gegen den Zuſammenhang mit den Lagern bey'm Ried.

Weſtlich von dieſen beyden Lagerſtätten, an der Südſeite des Tſchuggen, findet man, etwa 30ᵐ oberhalb dem obern Nußbaum, das Ausgehende einer harten, grobkörnigen

Molaſſeſchicht, deren Abſonderungen, wie oft die des Muſchelſandſteins, mit undeutlichen, reliefartigen Muſchelabdrücken beſetzt ſind. Die Höhe über Belp beträgt 373^{m}.

Noch höher an dieſem Abhang, 405^{m} über Belp, an der Kante der oberſten Terraſſe, auf welcher der Tſchuggen ſteht, geht ein bey 3 Decim. mächtiges Nagelfluhlager mit baumnußgroßen mannigfaltigen Geröllen zu Tage, in welchem ich ſparſame Bruchſtücke großer Auſtern gefunden habe. Die ſehr beſchränkte Anſchürfung erlaubte mir keine nähere Beobachtung.

Endlich findet man, 467^{m} über Belp, nur 6^{m} unter dem Gipfel des Tſchuggen, ein gegen N. hervorſtehendes Lager feinkörniger, ſehr harter Molaſſe, das Steinkerne von Venus und Cardien und Schalen von Pectiniten einſchließt. Ob es noch von Nagelfluh bedeckt werde, nach Analogie aller höhern Punkte dieſer Gegend, oder ob die harte Molaſſe allein ſchon hinreichend geweſen ſey, dieſen einzelnen Gipfel vor Zerſtörung zu bewahren, läßt ſich, ohne directes Nachgraben nicht ausmitteln.

Imi.

Der berühmteſte und früher der reichſte Fundort von Petrefacten im Längenberg iſt der ſüdweſtliche Abhang des Imihügels, in der öſtlichen Fortſetzung des Waſſertheilers gelegen, auf dem der Tſchuggen ſteht, von der Bütſchelegg durch einen gegen Oſten zu anſteigenden und geſchloſſenen Graben getrennt. Die Ausbreitung des Feldbaues hat auch hier den nackten Fels und ſomit das Sammeln und die geognoſtiſche Unterſuchung ſehr beſchränkt, doch ſind die Lagerungsverhältniſſe immer noch klarer, als an den meiſten andern Stellen.

Das zu unterſt, 430^{m} über Belp, anſtehende Petrefactenlager zieht ſich, als ein bey 2^{m} hohes, ſenkrecht abgeſchnittenes Felsbord, unter dem Hauſe durch und längs dem ganzen

weſtlichen Abhang bis an den Ratzeberghof. Es ſind vor Kurzem erſt zu dem neuen Baue dieſes Hofes mehrere kleine Steinbrüche darin angelegt worden, welche eine gründlichere Beobachtung möglich machen. Der Stein iſt die eigentliche harte Molaſſe, von ungewöhnlich feſtem Zuſammenhalt, und ſpaltet in ſehr große, wenige Decim. dicke Tafeln. Die Abſonderungsflächen ſind bedeckt mit einer Menge einzelner Schalen von Pectiniten, die meiſten wahrſcheinlich von P. medius, gut erhalten, eher härter als in dem natürlichen Zuſtande, und ſo feſt am Stein anſitzend, daß es ohne längeres Ausmeiſſeln, das dazu wegen der Sprödigkeit der Steinmaſſe ſelten gelingt, kaum möglich iſt, gute Exemplare zu erhalten. Auf einigen Abſonderungsflächen ſind reliefartig, halbe Steinkerne von Cardien, oder von breiten Venusàrten angehäuft, auch Gloſſopetern hat man gefunden, im Ganzen ſind jedoch die Pectinitenſchalen vorherrſchend.

Ein ganz ähnliches Felsbord, das ſich am ſüdlichen Abhang wohl eine halbe Stunde weit verfolgen läßt, unterbricht die Raſendecke, 442^{m} über Belp [106]). Der Stein iſt ein feſter, ſandiger Mergel, die Petrefacten ſind, wie in der Panopäenſchicht, ſehr mannigfaltig, Venus, Panopäen, Pecten, Cardien u. ſ. w. Von hier ſtammen die ſchönen Exemplare von P. laticostatus und P. medius, ſo wie die ausgezeichnetſten Panopäen, die unſere Sammlung beſitzt.

Wenn man endlich, in der Höhe von 453^{m}, die obere Ebene erreicht, auf der die beyden, nur bey 10^{m} höhern Imihügel [107]) ſtehn, ſo findet man an der ſüdweſtlichen Kante nackte Felstafeln, als das Ausgehende des feſtern Lagers, durch welches der Hügel vor tieferer Abwaſchung geſchützt worden iſt. Die ſehr harte Molaſſe, aus der dieſe Felsdecke

---

106) Mittel zwiſchen 439,7, 445,6.

107) Die Höhe des weſtlichen beträgt 463m, im Mittel von 467,7, 459,2, 462,8, die Höhe des öſtlichen 464m, nach einer einzigen Meſſung; er iſt aber offenbar etwas niedriger als der weſtliche.

beſteht, iſt derjenigen der unterſten Schicht ſehr ähnlich und wie dieſe in Tafeln von wenig Decim. Dicke abgeſondert, die ſich, wahrſcheinlich als Folge des längern atmoſphäriſchen Einfluſſes, leicht von einander trennen. Sie ſchließt ſehr viel Steinkerne, beſonders von den breiten Venusarten ein.

Die Imihügel ſelbſt, wenigſtens ihr oberer Theil, der einzig nackten Fels zeigt, beſtehn, wie man es nach Analogie der nahen Bütſchelegg erwarten durfte, aus Nagelfluh, die Schalen der dicken Auſter einſchließt, und wohl auch ganze Auſtern, in größerer Menge, als weder die Nagelfluh von Hütligen, noch die des Belpbergs, oder der Bütſchelegg. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß dieſe Nagelfluh mit dem vorigen Petrefactenlager im genaueſten Zuſammenhang ſtehe, und wie am Belpberg, über der Panopäenſchicht ein aus harter Molaſſe und Nagelfluh regellos zuſammengeſetztes Lager bilde, doch ſieht man in dem kleinen, an der N. O. Seite des weſtlichen Imi eröffneten Steinbruch, nur gemeine Molaſſe, unten in Meter dicken Lagern, nach oben zu ſchiefrig, mit ſchwachem N. O. Fallen, ohne Spur von Petrefacten. Er liegt nur bey 5^{m} unter der Spitze.

Aeppeacker.

An der Straße, die von Aeppeacker, einem Hof weſtlich von Obermuhleren, nach der nördlichen Höhe führt, ſind zwey Petrefactenlager anſtehend, welche, ſo wie die vorigen, ſehr reich an mannigfaltigen Gattungen ſind, und bequeme Stellen zum Sammeln darbieten. Da die Straße ungefähr der Richtung des Meridians folgt, ſo durchſchneidet ſie das Profil der Schichten, und man kann deutlich ihren Wechſel mit ſchiefriger Molaſſe, und das Fallen mit 7^{0} nach N. O. beobachten.

Das untere Lager, 376^{m} über Belp [108]), zeichnet ſich in

[108]) Mittel zwiſchen 367,8, 377,8, 382,0.

der mürben Molaſſe aus durch größere Feſtigkeit. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 1 Meter. Die Menge der Steinkerne darin, beſonders der Panopäen und Pectiniten, letztere wie gewöhnlich mit noch erhaltener Schale, iſt auſſerordentlich, auch Venus, Cardien, Trochus, Turritellen u. ſ. f. fehlen nicht. Die Steinart iſt derjenigen der mittlern Imi-ſchicht ſehr ähnlich.

Das obere Lager, 387^m über Belp [109]), das man weſtlich als eine aus dem Acker heraustretende Stufe ziemlich weit verfolgen kann, wird durch ein bey 2^m mächtiges Lager petrefactenleerer Molaſſe in zwey Schichten getrennt. Die Steinart derſelben iſt harte Molaſſe, und die Petrefacten meiſt Steinkerne breiter Venus, etwas ſeltner von Tellinen, T. tumida und virgata, auch Nerita canrena, Trochus zizyphinus, Turitella triplicata und terebra, und, was beſonders nicht zu überſehn, Bruchſtücke von dicken Auſterſchalen.

Höher folgt wieder gemeine Molaſſe in Schichten von mehreren Decimeter, bis auf die Höhe des Plateau's, von Nagelfluh aber keine Spur.

Obermuhleren.

Etwas näher bey Obermuhleren ragt aus dem Feld ein Schichtenkopf hervor, von beſchränkter Ausdehnung, 364^m über Belp [110]), der aus harter Molaſſe beſteht, und einzelne Steinkerne von Tellinen, T. tumida, und Venus enthält.

In Obermuhleren ſelbſt kam man bey'm Graben eines Brunnens, in einer Tiefe von ungefähr 10^m, auf ein Petrefactenlager, das aus wenig feſter merglichter Molaſſe beſtund, und eine ſehr große Menge von Steinkernen breiter und runder Venus und Tellinen (17) enthielt. Die Stelle iſt beträchtlich weit von der Niederung entfernt, welche Ober-

109) Mittel zwiſchen 393,5, 384,7, 386,7, 383,7.

110) Mittel zwiſchen 371,2, 356,0.

muhleren von dem Hügelzug des Tſchuggen trennt, ſo daß wenigſtens hier die Petrefacten nicht nur an der Auſſenfläche haften, ſondern ziemlich hoch von Molaſſe bedeckt werden. Die Höhe fand ich gleich 331^m.

An der Kante des Abhanges, bey'm Hof im Maurgraben, hat man einen kleinen Steinbruch in einer ſehr harten Molaſſe eröffnet, die in großen Tafeln bricht und mit $6-7^0$ nach N. O. fällt. Die Abſonderungen des Steins, der mit der unterſten Jmiſchicht die größte Aehnlichkeit zeigt, ſind zum Theil bedeckt mit Abdrücken von Venus und mit einzelnen, obern und untern, feſt anſitzenden Pectinitenſchalen, in geringerem Verhältniß kommen auch andere Gattungen, Cardien, Panopäen, Turritellen, Neriten, vor, ſeltner noch kleine Fiſchzähne von Sq. canicula und cornubicus, und Bufoniten. Weder die Steinkerne, die meiſt nur halb und reliefartig aufſitzen, noch die Schalen laſſen ſich von der Steinmaſſe trennen. Die Höhe über Belp beträgt 336^m [111]), und die Schicht ſcheint daher, bey dem nördlichen Fallen derſelben, im Dorf Obermuhleren ungefähr in der Höhe der vorigen fortſtreichen zu müſſen. Ob die große Abweichung zwiſchen beyden, in Rückſicht der Steinart, nur ſcheinbar und darin begründet iſt, daß die eine tief im Boden fortdauernd durchnäßt wird, während die andere an der freyen Luft ganz austrocknen konnte, nach der Analogie unſerer Bauſteine, oder ob man im Dorf nur obere, weichere Lager angeſtochen, und nicht bis auf das harte Lager des Maurgrabens gedrungen iſt, will ich nicht entſcheiden.

Gurten.

An dieſem durch viele Steinbrüche und Anſchürfungen aufgedeckten Hügel hat man bis jetzt nur in dem einzigen Wabernſteinbruch und in deſſen Nähe Spuren von Petrefacten gefunden, und auch da nur ſehr ſparſam.

---

[111]) Mittel zwiſchen 336,0, 340,5, 330,5.

Im Bruch ſelbſt ausſchließlich kleinere Gloſſopetern, nach Ausſage der Arbeiter in den Lagern von gröberm Korn, die mit der, zu Bauſteinen beſſer tauglichen feinen Molaſſe wechſeln. Die unterſten Schichten des Bruchs liegen in der Höhe von 45m. Ueber dem Bruch findet man, im Anſteigen rechts, 78m über Belp, ein kleines Felsbord, das aus verwitterter, lockerer Molaſſe beſteht, von grobem Korn, wie die Lager des Bruchs, welche Fiſchzähne enthalten, in ſeiner obern Hälfte ſelbſt Gerölle aufnehmend, und ſtellenweiſe in wahre Nagelfluh übergehend, höher aber wieder von feiner, merglichter Molaſſe bedeckt. Die ſehr undeutlichen Spuren von Cythereen, oder Venus, ſehen denen über Bühl, an der Nordoſtſeite des Tſchuggen, ähnlich, auch darin, daß von den Schalen nur eine ſehr dünne, weißliche Schleimhaut zurückgeblieben.

Auf den Flächen der Mergelblätter des nahe liegenden Steinbruchs hat Hr. Mouſſon Abdrücke gefunden, die vielleicht von Zoophyten herrühren. Die einen zeigen erhöhte Stengel von 3mm Breite, in der Mitte mit einer Kerbe, an welche abwechſelnd dicht gedrängte, ſchiefe Blättchen anſetzen. Ich habe vollkommen gleiche Abdrücke auch von St. Gallen geſehen, wo ſie für Seefedern gelten; vielleicht iſt es Funiculina cylindrica Lam. Die andern haben Aehnlichkeit mit langen Blättern, z. B. Env. de Par. pl. VIII, f. 1 A, aber die ſtarke Erhöhung deutet auch auf einen dickern Körper. Sie werden nach der ganzen Länge von einer ſtarken Rippe durchzogen. Länge 64, Breite 20. In die Claſſe der Sertularien ſcheint endlich ein erhöhter Abdruck zu gehören, der an einem cylindriſchen Molaſſeknauer von 360mm Länge und 75mm Durchm. anſitzt, und mit demſelben an beyden Enden abgebrochen iſt. Der Abdruck hat unten 33mm, oben 40mm Breite, und beſteht aus federartig ſchief gegen die Mitte zuſammenlaufenden Flocken, ſo dicht gedrängt, daß ſie einander

ander zum Theil bedecken. An allen iſt keine Spur von organiſcher Subſtanz vorhanden.

Nach dieſer genauern Beſchreibung aller zwiſchen der Senſe und Emme bekannten Fundorte von Petrefacten, bleibt uns noch die Unterſuchung übrig, ob ſich wohl einige von ihnen als Punkte deſſelben, nur durch die ſpätere Thalbildung zerrißenen Lagers betrachten laſſen, oder ob es in der That nur iſolirte, oberflächliche Neſter ſeyen, die weiter in keinem Zuſammenhang unter ſich ſtehen, und wohl eine frühere Meeresbedeckung, aber keineswegs die Bildung der Molaſſe in dieſem Meere beweiſen.

Die Aehnlichkeit der Verhältniſſe am Belpberg und auf dem Längenberg iſt ſo auffallend, daß ſchon Gruner, und nach ihm alle ſpätern Schriftſteller, einen frühern Zuſammenhang der Lager, die jetzt das breite Gürbethal trennt, als ausgemachte Thatſache annahmen. Es iſt indeß nur zu bekannt, wie bald man ſich vor fünfzig Jahren zufrieden gab, und wie wenig wir den damaligen geologiſchen Urtheilen vertrauen dürfen; auch würde wohl Gruner ſelbſt irre geworden ſeyn, wenn ihm die ſtarken Höheunterſchiede von 300 und mehr Meter bekannt geweſen wären, um deſto mehr, da er ſich die Verhältniſſe überhaupt nicht ganz klar gedacht zu haben ſcheint, und, wie wir ſchon anfangs am Lochenberg geſehen, jene beyden, auf keine Art vereinbaren Anſichten zugleich feſthalten wollte.

Da ſich die höchſten Fundorte an den hintern Hügeln des Längenbergs befinden, und ihre Erhebung abnimmt, je mehr man gegen Nordoſt, d. h. in der allgemeinen Richtung des Fallens in dieſer Gegend, vorſchreitet, ſo drängt ſich von ſelbſt die Vermuthung auf, daß jene Höheabnahme einzig im Fallen ſeinen Grund haben möchte. Die Prüfung dieſer Vermuthung wird rein mathematiſch, es frägt ſich nämlich: ob

eine ſchiefe Ebene, die durch drey Punkte gelegt wird, auch alle andern Punkte treffe, von denen wir glauben, daß ſie mit jenen demſelben Lager angehören; und es bietet ſich uns daher unverhofft eine Gelegenheit dar, die ſtrengen Methoden, denen die Naturwiſſenſchaften einzig ihre hohe Ausbildung verdanken, auch in der Geognoſie anzuwenden; eine Gelegenheit, die wir nicht abweiſen wollen, wenn ſie auch keineswegs geeignet iſt, uns glänzende Reſultate, oder den Ruhm tiefer analytiſcher Behandlung zu verſprechen.

Ich habe zu dieſem Zwecke die wichtigern Fundorte durch ein trigonometriſches Netz verbunden, die Winkel deſſelben mit einem ſechszölligen Spiegelſextanten von Cary hinreichend genau gemeſſen, und vermittelſt der barometriſchen Verticalen auf den Horizont reducirt. Nach den von Hrn. Ing. Lüthardt gütigſt mir mitgetheilten Coordinaten der drey zur Cantonsvermeſſung gehörenden Signale, Bütſchelegg, Belpberg (Harzeren) und Belp, iſt das Netz orientirt, und die Coordinaten aller Punkte für den Nullpunkt Belp berechnet worden. Die folgende Tafel giebt dieſe Coordinaten in Decametern; x ſind die Abſciſſen, poſitiv gegen Weſt, y die Ordinaten, poſitiv gegen Süd, z die ſchon angeführten Verticalen, ohne Verjüngung, in ganzen Metern.

	Bezeichn.	x - 1/10	y - 1/10	z - 1
Panopäenlager am ſüdl. Abhang der Bütſchelegg . .	B	+337	+536	474
Panopäenlager am ſüdl. Abhang des Imi	J	+420	+423	442
Panopäenlager an der Straße von Aeppeacker . .	A	+389	+172	376
Nördlichſtes Ende der Hohburgfelſen	N	−129	+87	226
Südlichſtes Ende der Hohburgfelſen	S	− 77	+127	247

	Bezeich.	x-1/10	y-1/10	z-1
Panopäenlager über Oberaar in der obern Gruppe . .	O	−237	†229	218
Steinbruch an der Weinhalde bey Tägertſchi . .	D	−636	†123	139
Obere Nagelfluh bey Hütligen	H	−750	†332	245
Steinbruch im Maurgraben bey Obermuhlern . .	M	†334	†296	336
Gipfel des Tſchuggen, Petrefactenlager	T	†580	†303	467

Die Verjüngung der horizontalen Coordinaten iſt eher noch zu gering angenommen, da nach der Gleichung, die wir für die Ebene finden werden, einer Veränderung von 1^m in den Verticalen, eine von 4^m in x und y entſpricht, und ich die Einer der x und y glaube verbürgen zu können. Die Genauigkeit der z ergiebt ſich aus den mitgetheilten, einzelnen Reſultaten; am wenigſten traue ich denen von B, J, N, S, O, T, die nur auf einer oder zwey Meſſungen beruhen; N, das durch drey Meſſungen beſtimmt iſt, dürfte wohl zu hoch ſeyn, da die Höhe der Muſchelfluh, die zwiſchen N und S inne liegt, nach vier gut übereinſtimmenden Meſſungen, tiefer als die der beyden Extreme der Fluh wäre. Ich will mir indeß keine fernere Aenderung an jenen Angaben erlauben.

Am erſten eignen ſich zu einer Unterſuchung, wie die, welche wir uns vorgeſetzt haben, die verſchiedenen Anbrüche des P a n o p ä e n l a g e r s; die Anbrüche der tiefern Lager ſind theils in zu geringer Anzahl vorhanden, theils zu wenig charakteriſirt, und daher leicht zu verwechſeln, die obere Auſterſchicht dagegen iſt in ihrer Mächtigkeit und in ihrem ganzen Verhalten zu unregelmäßig, und, als oberſtes Lager, zu ſehr localen Störungen ausgeſetzt.

Die ſechs Punkte, an denen wir die Panopäenſchicht beobachtet haben, ſind B, J, A, N, S, O; den letzten müſſen wir aber hier ausſchließen, da die ganze Oſtſeite des

Belpbergs offenbar eine Störung erlitten hat. Aus den fünf übrigen könnten wir nun drey auswählen, und nach ihnen die Gleichung einer ſie durchſchneidenden Ebene beſtimmen; conſequenter aber wird es ſeyn, alle fünf Punkte zugleich zu gebrauchen, und, da mehr Gleichungen als Unbekannte ſind, nach der Methode der kleinſten Quadrate, die gleichſam oſculirende Ebene zu ſuchen, welche ſich Allen am meiſten nähert. Wenden wir demnach auf die Gleichungen unſrer fünf Punkte das von Gauß in der theoria motus corp. cœl. vorgetragene elegante Verfahren an, ſo erhalten wir für die geſuchte Ebene die Finalgleichung

$$0{,}2327\,x + 0{,}2964\,y + 229{,}5 \doteq z$$

welche für die Verticalen der einzelnen Punkte folgende Werthe giebt, die ſo gut, als wir es immer wünſchen durften, mit den gemeßnen übereinſtimmen.

Punkte	berechn. z	gemeſſn. z	Diff.
B	467	474	— 7
J	453	442	+ 11
A	371	376	— 5
N	225	226	— 1
S	249	247	+ 2

Die ſtärkſten Differenzen fallen gerade auf die zwey Punkte, die noch am wenigſten ſicher beſtimmt ſind, und bey B iſt der Unterſchied dem der einen Meſſung vom Mittel gleich, ſo daß, wenn wir jener Meſſung den Vorzug geben wollten, derſelbe ganz wegfiele; alle, ausgenommen der bey J, wo eine kleine, locale Einbiegung ſtatt finden mag, liegen innerhalb der Grenzen der möglichen Fehler.

Der Gleichung zufolge fällt das Panopäenlager mit 2^0, $10'$ nach 38^0, $8'$, alſo ganz im Sinn des unmittelbar beobachteten Streichens nach Nordoſt; nur mit einem geringern Fallwinkel, was uns keineswegs befremden darf, da der berechnete das Mittel aller einzelnen hält, die nur in ihrem Maxi-

mum und an der Oberfläche 6 bis 7° erreichen. Schon die Abnahme des Fallwinkels gegen die Tiefe zu, oder im regelmäßigen Gebirge, und das ſcheinbare Verſchwinden deſſelben in den tiefſten Punkten, z. B. im Bütſchelgraben, am öſtlichen Fuß des Belpbergs u. ſ. w. deutet darauf hin, daß die ſtärkere Neigung in der Höhe nur local ſey. Man kann dieſelbe von ſpätern Auswaſchungen tieferer, leicht zerſtörbarer Lager durch die Quellwaſſer herleiten, womit auch erklärt würde, warum ſie gewöhnlich im Sinn des allgemeinen Fallens ſtatt habe, da der Quellenlauf durch dieſes beſtimmt wird; wenn man nicht lieber der Anſicht, die am Ende des Abſchnitts über den Muſchelſandſtein iſt geäußert worden, den Vorzug geben will. In beyden Gruppen haben wir offenbar die nämliche Erſcheinung vor uns.

Nach der genau beſtimmten Lage der Panopäenſchicht können wir uns nun orientiren, um auch andere, höhere oder tiefere Lager aus den einzelnen Anbruchſtellen derſelben wieder zuſammenzuſetzen.

Die übereinſtimmende Lage mehrerer Anbrüche der Auſternagelfluh ergiebt ſich von ſelbſt, da wir ſie überall, wo zugleich die Panopäenſchicht zu Tage geht, ungefähr in gleicher Höhe über derſelben gefunden haben. So an der Bütſchelegg, am Imi, am Belpberg. Auch müſſen wir jetzt das obere Lager zu Aeppeacker dahin zählen, in welchem wir zwar Auſterbruchſtücke nur als Seltenheit gefunden haben, und von Nagelfluh keine Spur; aber ſchon am Imi zeigt ſich die Schicht mehr als Molaſſe, und das allmählige Wegbleiben größerer Gerölle gegen Norden zu, wodurch die Nagelfluh zuletzt ſich in die Molaſſe verliert, iſt uns früher bereits als allgemeine Regel aufgefallen, und zeigt ſich auch in dem Lager bey Münſigen.

Berechnen wir die Höhe der Panopäenſchicht für den Punkt an der Weinhalde, ſo finden wir 118^{m}; die Höhe der Auſterbank daſelbſt beträgt 139^{m}, nur 21^{m} mehr. Alſo

auch hier die befriedigendſte Uebereinſtimmung an einer Stelle, die von den nächſten Anbrüchen der Auſternſchicht durch das breite Aarthal getrennt wird, und mehr als zehntauſend Meter von der Bütſchelegg entfernt liegt.

Ganz abnorm zeigt ſich dagegen der Punkt Hütligen, für welchen die Gleichung $z = 153$, alſo, nach Abzug von 20^m für den Abſtand des Auſtern- vom Panopäenlager, immer noch um mehr als 70^m zu tief giebt. Es ſcheint demnach unſre anfängliche Hypotheſe über den Zuſammenhang der Lager von Hütligen und Tägertſchi nicht begründet, und jenes, wie auch ſchon das Erſcheinen mehrerer Auſternagelfluhlager in beträchtlichen Abſtänden von einander darauf hindeuten könnte, einer andern Gruppe anzugehören; vielleicht hat auch das conſtante Streichen und Fallen des Lagers in dieſer Gegend ſein Ende erreicht, und das Lager hier eine Beugung erlitten, denn es verſteht ſich von ſelbſt, daß wir dieſelbe Regelmäßigkeit nicht in der ganzen Ausdehnung deſſelben erwarten dürfen.

Umgekehrt liegt die Nagelfluh von Gerzenſee über 100^m tiefer, als die aus der Gleichung berechnete Höhe. Wahrſcheinlich immer noch, wie in der Nähe von Oberaar, in Folge des unregelmäßigen ſüdlichen Fallens der Oſtſeite des Berges.

Das unterſte Lager des Imi, 12^m unter der Panopäenſchicht, findet ſein Analogon in dem iſolirten Schichtenkopf zwiſchen Aeppeacker und Obermuhlern. Die Gleichung giebt für die Höhe dieſes Punktes ungefähr 380^m, alſo 16^m mehr als die gemeſſene, ſtatt 12^m. — Am Belpberg iſt die Fortſetzung dieſes untern Lagers unnöthig nachzuweiſen.

Die große Aehnlichkeit der Steinart des Lagers vom Maurgraben mit der des untern Imilagers, ſcheint auch zwiſchen dieſen Punkten eine Verbindung anzudeuten; aber der für Obermuhlern berechnete Werth der Panopäenſchicht beträgt 395^m, alſo 59^m mehr. Wahrſcheinlich gehört daher

dieſer Punkt den untern Lagern von Oberaar oder vom Sagibach an.

Die übrigen, ziemlich iſolirten, und wenig deutlichen Anbrüche am Tſchuggen, im Bütſchelgraben, bey Wabern und Guggisberg geſtatten kaum eine nähere Beſtimmung. Das Lager zwiſchen Mättenbach und Bühl iſt von allen des Jmi verſchieden, indem es bey 160^{m} tiefer liegt, als die für den Tſchuggen berechnete Höhe der Panopäenſchicht; ſogar für die untern Belpberglager, mit denen übrigens auch die große Verſchiedenheit der Steinart keine Vergleichung geſtattet, iſt dieſer Abſtand zu bedeutend. Um ſo weniger dürfen wir verſuchen, das noch über 100^{m} tiefer liegende Lager im Bütſchelgraben mit irgend einem der andern zuſammenzuſtellen. Dagegen trifft jene für den Tſchuggen berechnete Höhe bis auf 13^{m} zuſammen mit derjenigen der wenig unter dem Gipfel anſtehenden Petrefactenſchicht; es iſt daher möglich, daß dieſe hier das Auſternlager vertritt, das gerade auch um ſo viel höher liegen müßte.

Ungeacht der zwey, überdieß wohl zu rechtfertigenden Ausnahmen von Hütligen und Gerzenſee, ſcheint mir das Endreſultat unſrer Unterſuchungen nicht mehr zweydeutig. Alle Punkte, wo wir die Panopäen vorherrſchend gefunden haben, alle, mit Ausnahme von Hütligen und Gerzenſee, in denen die dicken Auſtern oder Bruchſtücke derſelben vorkommen, alle endlich, wo ſich in einem Abſtand von ungefähr 12^{m} von den Panopäen noch tiefer liegende Petrefacten gezeigt haben, würden faſt genau in gleicher Höhe liegen, wenn die Schichten der Hügelgruppe aus ihrer geneigten Lage in die horizontale übergiengen. Was kann aber dieſer reinmathematiſch ausgeſprochene Satz anders heiſſen, als, das Vorkommen der Petrefacten iſt beſchränkt auf eigene Lager, und dieſe haben mit denen der ganzen Gruppe gleiches Fallen und Streichen. Mit dieſer Thatſache verträgt ſich nun die Anſicht, daß die foſſilen Muſcheln nur oberflächliche Ein-

mengungen ſeyen, auf keine Weiſe; denn nimmt man an, die zerſtreuten Fundorte derſelben ſeyen Ueberreſte des ehemaligen horizontalen Ufers, und dieſes habe erſt nach Abfluß des Meeres, oder kurz vorher, mit der übrigen Gruppe eine Senkung erlitten, ſo ſetzt man dieſe Senkung in eine um ſehr viel zu ſpäte Zeit, da, wie wir ſpäter ſehen werden, dieſelbe zuverläßig der Eroſion unſerer Thäler lange vorhergegangen iſt; will man aber umgekehrt die Schichtenneigung als ſchon vorhanden vorausſetzen, ſo muß man annehmen, die Schalthiere ſeyen in ihren Anſiedlungen auf weite Entfernungen hin dem Ausgehenden der nämlichen Lager gefolgt, obſchon in ſehr verſchiedenen Tiefen unter dem Waſſerſpiegel; was ſich allenfalls noch begreifen ließe, wenn die Steinart dieſer Lager ſich vor derjenigen der übrigen auffallend auszeichnete, aber im höchſten Grade unwahrſcheinlich wird, wenn man die geringe, größtentheils wohl eben durch die Beymengung der Muſchelüberreſte entſtandene Verſchiedenheit derſelben berückſichtigt. Beyde Vorausſetzungen endlich beruhen auf der Hypotheſe, daß die heutige Geſtalt der Thäler älter ſey, als die letzte Meeresbedeckung, und dieſe Hypotheſe zeigt ſich bey näherer Prüfung wo möglich noch unhaltbarer, als die beyden vorigen. — Alles vereinigt ſich daher, die Anſicht, daß die Petrefacten, als weſentliche Beſtandtheile ihrer Lager, ſich im bedeckten Theile derſelben, wie im Ausgehnden finden, und ihnen durch alle Hügel durch beygemengt ſeyen, als die einzig haltbare und der Natur entſprechende darzuſtellen.

Es ſind mir in der öſtlichen Schweiz nur zwey Fundorte von Petrefacten genauer bekannt, die der Gruppe der ſubalpiniſchen Hügel angehören, der eine nahe bey Luzern, der andere in den Umgebungen von St. Gallen. In der

Langiſchen Sammlung zu St. Urban ſah ich indeß Steinkerne von Panopäen, und andere für dieſe Gruppe charakteriſtiſche Petrefacten, nach ihrem ganzen Habitus von den Belpberger, oder Längenberger nicht zu unterſcheiden, die, nach den Etiquetten, von Beroldingen, Canton Zürich, und von Krummenfluh, Canton Luzern, herſtammen ſollen. In der Sammlung von Hrn. Pfarrer Wyttenbach befinden ſich ferner mehrere Stücke, denjenigen vom Belpberg oder von St. Gallen, ſowohl nach der Steinart, als nach den Petrefacten, vollkommen ähnlich, deren Etiquette auf Baden, alſo eine Juragegend, hinweist. Es wäre wichtig auszumitteln, in welcher Beziehung dieſes Lager zu dem Muſchelſandſtein von Würenlos ſtehe. Deutliche Beweiſe der öſtlichen Fortſetzung unſerer Petrefactenlager fand ich auch im Bregenzerwald, und ich zweifle nicht, daß man dieſelbe, mit öfterer Unterbrechung, längs der ganzen Alpenkette nachweiſen könnte.

Luzern.

Der Rothe-See bey Luzern wird öſtlich von einem niedrigen Hügelzug begrenzt, deſſen öſtlicher Abfall, in der Nähe der Tabackſtampfe, an mehrern Stellen den nackten Fels zeigt. Die vorherrſchende Gebirgsart iſt feſte Molaſſe, mehr untergeordnet ſind Nagelfluh- und graue Mergellager. Das Fallen iſt ſteil nördlich. Die Petrefacten kommen dicht gedrängt, theils in dünnen Lagern oder Adern vor, die ohne Trennung den mürben Mergel durchziehen, theils in einer ſehr feſten, merglichten Molaſſe, die als Knauer im Mergel zu liegen ſcheint, ganz wie in den Braunkohlegruben zu St. Martin, und wie im Tennli. Die Mehrzahl derſelben ſind Steinkerne, die noch mit einem weißen, mehlichten Ueberreſt der Schale bedeckt ſind.

In der Sammlung von Hrn. Mouſſon, dem ich die erſte Anzeige dieſes Fundorts verdanke, fand ich folgende Arten:

1. Tellina. Nahe zuſammenſtimmend mit unſerer Tellina (17), nur iſt der Hintertheil kürzer. Mit Lappen der Schale, auf denen man noch Spuren rother Farben zu ſehen glaubt.

2. Tellina. Auch die Form von Tellina (17), nur breiter und der Vordertheil ſchnabelförmig dem obern Rand zugebogen. Sie unterſcheidet ſich auch durch ihre geringe Größe. Br. 30, L. 16. In größter Menge, oft alle andern Arten verdrängend.

3. Tellina. Einigermaaßen der T. virgata ähnlich. Das Schloß in der Mitte, der Vordertheil gerundet, der Hintertheil enger zulaufend, man bemerkt keine Falte. Br. 39, L. 28.

4. Donax. Steinkern, der D. sulcata Brocchi tav. XIII, f. 9 ähnlich.

5. Venericardia. Sehr breit, der Lutraria angustata Sow. t. 327 ähnlich, aber das Schloß hat ausgezeichnete Schnabel, wie das der Cardien, und der hintere Rand iſt flügelartig ausgeſchweift. Der hintere Muskeleindruck ſehr ſtark. Die ungefähr zwölf Strahlen ganz ſo breit und gewölbt, wie in der citirten Figur, und am obern Rand wellenförmige Einbiegungen bildend.

6. Cardium, mit 16 Rippen, länger als breit, mit zurückgebogenen Nates, vorn abgeſchnitten. Die Länge der größten 24.

7. Pinna. Sehr gut mit P. saccata, Schröt. Einl. t. IX, f. 17, übereinſtimmend. Die obere Schale iſt flach, und zeigt den Abdruck von acht bis zehn Längerunzeln; die untere Schale, ziemlich gewölbt, iſt zum Theil noch erhalten, ſchuppigem Talk ähnlich. Die Spitze iſt abgebrochen; die vollſtändige Länge mochte bey 85 betragen.

8. Pecten. Abdruck einer Schale mit 16 Strahlen, gleichſeitig. Br. 42, L. 36.

9. Natica. Mit N. canrena übereinſtimmend. Ziemlich häufig.

10. Trochus. Form und Größe von T. zizyphinus, aber ohne Ringe, und die Windungen concav. Die Schale iſt noch erhalten. Vier Windungen und oben abgeſtumpft, hiedurch auch dem T. vorticosus Brocchi t. V, f. 14 ähnlich.

11. Turritella. Deutliche Abdrücke von T. terebra, mit mehlichtem Ueberzug.

12. Turritella triplicata. Turbo triplic. von Brocchi. So wie die vorige und die folgende Art, in größter Menge und gewöhnlich beſſer erhalten als in unſern Lagern.

13. Turritella. Kleine Turritellen mit ſtarken Einſchnitten, den vorigen nahe ſtehend; ohne deutliche Zeichnung auf den ſehr convexen Windungen. Mit noch erhaltener, mehlichter Schale. Oft ausſchließlich herrſchend.

14. Fusus. Vielleicht F. funiculosus, aber zu beſchädigt, als daß auch nur die Gattung mit Sicherheit zu beſtimmen wäre. Mit vielen Längerippen.

15. Pyrula. Ganz die Form von P. ficus. Fein gegittert, die Querringe abwechſelnd feiner und gröber. Länge 15.

16. Pyrula. Das feine, netzartige Geflecht der Oberfläche und die Abplattung der Spitze erinnert an die vorige Art, aber die Länge iſt viel geringer, kaum ſo groß als der Durchmeſſer, und die untere Windung oben ſtark angeſchwollen. Der Vorderrand iſt zerſtört.

17. Mitra. Der M. crenifera Enc. pl. 370, f. 3 ähnlich in Form und Größe, aber nicht näher zu beſtimmen. Fein gegitterte Oberfläche.

18. Voluta. Bruchſtück, vielleicht von V. mitræformis Brocchi t. XV, f. 13, man ſieht nur den mittlern Theil der Schnecke und ſtarke Rippen mit Querſtreifen.

19. Conus. Eine Mittelart zwiſchen C. antediluvianus und C. Noë Brocchi, von der Größe und Form des letztern,

tav. III, f. 3, nur iſt die äußerſte Windung, wie im erſtern, in bedeutendem Abſtand vom letzten Einſchnitt angeſetzt. Die obern Windungen ſteigen treppenartig aus einander hervor, was aber wohl von der Zerſtörung der äußern Schale herrühren mag; auch haben ſie nicht, ſo wenig als die unterſte, eine ſcharfe Kante, wie im antedil., ſo daß, als die Einſchnitte mit Schalſubſtanz ausgefüllt waren, die Treppenform ganz verſchwunden ſeyn mochte.

St. Gallen.

Wir haben ſchon in einem der vorigen Abſchnitte Gelegenheit gehabt, auf die große Analogie zwiſchen den geognoſtiſchen Verhältniſſen der Gegend von St. Gallen und denen des Belpbergs und Längenbergs aufmerkſam zu machen; viel auffallender, als in der Steinart und ihrer Lagerung, tritt uns dieſe Aehnlichkeit in dem Vorkommen, der Beſchaffenheit und den Arten der Petrefacten entgegen, ſo täuſchend, daß z. B. am Muſchelberg in der Nähe des Hagebuchs, man ſich an die Straße von Aeppeacker, oder in den Hohlweg über Tägertſchi verſetzt glauben könnte. Da eine eigene Beſchreibung, ſowohl der geognoſtiſchen Lage, als der einzelnen Arten der Petrefacten, von Hrn. Dr. Schläpfer in Trogen dem erſten Bande der neuen Alpina beygerückt worden iſt, ſo darf ich mich füglich enthalten mehr in's Einzelne einzutreten, um ſo mehr, da dieſe wichtige Arbeit doch die Hauptquelle meiner Angaben ſeyn würde.

Die abſolute Höhe von St. Gallen wird von Wahlenberg auf 2086 Fuß, oder 678^{m} angeſetzt; ziehen wir davon die Höhe von Belp ab, um ſie auf unſer gewohntes Niveau zurückzuführen, ſo bleiben uns 148^{m}. In dieſer Höhe liegen, nach Hrn. Schläpfer, die Petrefacten der Steingrube, die Straße im Hagebuch liegt gewiß nicht 300 höher, und beyde Stellen fallen alſo innerhalb der Niveaugrenzen, die wir für die Petrefactenlager in unſerm Canton gefunden haben. Eine

Uebereinſtimmung, die wir in einer Entfernung von 40 Stunden nicht erwarten durften, und die wohl auch zum Theil zufällig ſeyn mag.

Die Steinart iſt dieſelbe merglichte Molaſſe, mürbe an der Oberfläche, ziemlich feſt, wenn man ſie tiefer angreift, und in Schichten abgeſondert, die mit petrefactenleeren abwechſeln. Die wenig ausgedehnten Anſchürfungen und Profile geſtatten indeß nicht, wie an unſerm Belpberg, die ganze Folge der Lager zu beſtimmen. Auch die Beſchaffenheit und Erhaltung der Petrefacten ſtimmt ganz mit derjenigen der unſrigen überein: die meiſten ſind Steinkerne, zuweilen mit weißen, mehlichten Lappen und Ueberreſten der Schale, die Pectiniten und Auſtern gewöhnlich mit wenig veränderter Schale. Petrefacten aus unſrer Gegend und von St. Gallen neben einander geſtellt laſſen ſich, wenn man nicht Arten wählt, die dem einen von beyden Bezirken eigenthümlich ſind, unmöglich unterſcheiden.

Auf der andern Seite ſind auch mehrere Aehnlichkeiten mit Luzern nicht zu verkennen: die Turbiniten mit erhaltener Schale, wie ſie in der St. Galler Steingrube vorkommen, haben wir bey'm Rothen-See, aber nicht in der Gegend von Bern geſehen; auch mehrere ausgezeichnete Arten ſcheinen den Lagern von St. Gallen und Luzern gemeinſchaftlich und eigenthümlich.

Die zweyſchaligen Conchylien ſind ſowohl an Individuen, als an Arten ſehr vorherrſchend, doch finden ſich auch, wie bey uns, Neſter, die faſt nur Turbiniten enthalten. Von den 49 durch Hrn. Schläpfer bekannt gewordenen Arten ſtimmen beynahe der Drittel, und zwar gerade die charakteriſtiſchen und in größter Menge vorkommenden, mit den unſrigen überein, wie ſich aus folgender Zuſammenſtellung ergiebt, welche zugleich als Synonimik der von Hrn. Schläpfer gewählten Benennungen mit den unſrigen dienen kann. In der erſten

Reihe ſtehen die Namen von Hrn. Schläpfer, in der zweyten die ſynonimen unſrer hieſigen Petrefacten.

Einſchalige Conchylien.

Turbo terebra	Turritella terebra
—— exoletus	Ob T. triplicata?
—— lævis	
—— helicinus	
Nerita canrena	Natica canrena
—— glaucina	—— glaucina
—— oblonga	
Bulla ficus	Pyrula ficus in Luzern
Buccinum lævigatum	
——— tuberculatum	
——— maculatum	
Murex tuberculatus	
—— cancellatus	
Trochus excavatus	Ob Tr. n. 10 von Luzern?
——— rotundatus	
——— striatus	
Helix rotundata	Ob die Natica (66)?
—— complanata	
—— planorbis	
Conus striatus	
—— acuminatus	
Voluta episcopalis	
Patella lævis	
—— striata	

Zweyſchalige Conchylien.

Pecten Jacobæus	} P. medius
—— maximus	} P. medius
—— striatus	Ob P. dubius (54)?
Pinna rudis	

Mya panopæa	Panopæa
—— pictorum	Tellina (17) und V. papil.
—— oblonga	Venus papilionacea.
Mytilus anatinus	
Modiola papuana	
Tellina radiata	
—— virgata	T. virgata
Pholas dactylus	
Arca antiquata	A. antiquata
Concha Chione	V. Islandica
——— lævis	V. papilionacea.
——— striata	
——— lithophaga	
Donax scortum	
Ostrea edulis	O. edulis
Cardium cardissa	
——— roseum	
——— rusticum	C. edulinum
——— edule	Ob auch das vorige?
——— oblongum	
Solen legumen	S. legumen

Ich muß bemerken, daß die Identität der Arten nicht allein nach den ſyſtematiſchen Beſchreibungen Hrn. Schläpfers, ſondern, wenigſtens zum Theil, unmittelbar nach einer Sammlung von St. Galler Petrefacten beſtimmt worden iſt, die unſer Muſeum der Güte des Hrn. Zyli verdankt. In dieſer Sammlung finde ich die Turritella triplicata, die Hr. Schläpfer wahrſcheinlich unter der Benennung T. exoletus anführt, in großer Menge; ein anderer Steinkern, den Hr. Schläpfer nicht beſchreibt, ſtimmt ganz mit der Venericardia No. 5 von Luzern überein; die zweifelhaften Venuliten, die ich unter den beyden Namen, V. Islandica und V. papilionacea zuſammengeſtellt habe, ſind ebenfalls in großer Anzahl in dieſer Sammlung vorhanden.

Bregenzer-Wald.

Ehe man von Bregenz her durch den Wald nach Langen kommt, ſteigt man in einen tiefen Tobel hinunter, zu einem einzelnen Hauſe, von dem an die Straße ſogleich wieder aufwärts führt. Beynahe auf der Höhe wieder, aber im dichteſten Walde, fand ich links einen hohen Fels, an deſſen Fuß mehrere Stücke eines blauen, ſandigen Mergels voll Steinkerne und gebleichter Schalen lagen, die mich auffallend an die Petrefacten des Belpbergs erinnerten. Ich erkannte Bruchſtücke von Cardien und Venus, und Steinkerne einſchaliger Conchylien, die den Gattungen Natica, Turritella und Murex angehören möchten. Ueber mürben, ſchiefrigen Mergel, aus dem fußdicke, harte Lager hervorſtanden, kletterte ich aufwärts, ohne das Petrefactenlager, das höchſt wahrſcheinlich in dieſe Mergelfolge eingelagert iſt, auffinden zu können. Ganz oben war der Mergel durch Nagelfluh bedeckt. Alſo auch hier, nahe bey 50 Stunden öſtlich vom Belpberg, gehören die Petrefacten dem nördlichfallenden Molaſſe- und Nagelfluhgebirge an, und zwar der oberſten, noch einmal von Nagelfluh bedeckten Folge von Molaſſe- und Mergellagern. Um mir keinen Zweifel über die vollkommene Identität aller Verhältniſſe zu laſſen, boten ſich mir, kaum eine Viertelſtunde vor Langen, an einem Wege, der von der Hauptſtraße zu einigen tiefer liegenden Häuſern führt, Nagelfluhfelſen dar, die eine Menge Bruchſtücke der großen dicken Auſter einſchlieſſen. Ob es große Blöcke ſind, oder anſtehendes Geſtein, konnte ich nicht entſcheiden, aber auf jeden Fall muß man ſie der oberſten Nagelfluhmaſſe des Gebirges beyzählen.

3. Vergleichung der ſubalpiniſchen Petrefacten mit denjenigen des Muſchelſandſteins und fremder Formationen.

Nicht bald ſehn ſich bey einer erſten flüchtigen Anſicht zwey Formationen ſo unähnlich, wie die der ſubalpiniſchen und der ſubjuraſſiſchen Petrefactenlager. Dieſe erſcheinen conſtant als die oberſte Decke der Hügel, ſo abgeſchloſſen von der übrigen Molaſſe, daß man zweifeln kann, ob ſie wirklich noch derſelben angehören, oder eine eigenthümliche Formation für ſich ausmachen; jene dagegen wechſeln wiederholt mit petrefactenleerer Molaſſe, und die Lager am weſtlichen Fuß der Bütſchelegg mögen wohl eine Gebirgsmaſſe von 300^m Dicke tragen. Die Gipfel der niedrigen Hügel am Jura vermögen nie die Höhe von 200^m über Belp zu überſteigen, und bleiben mehr als 300^m unter den obern Lagern des Längenbergs. Sogar im Streichen und Fallen herrſcht vollkommener Gegenſatz, und während wir im Gebiete des Muſchelſandſteins oft im nämlichen Steinbruch vergeblich nach etwas Gemeinſchaftlichem ſuchten, tritt uns in dem großen Bezirke vom Schwarzwaſſer bis jenſeits der Aare die bewunderungswürdigſte Regelmäßigkeit entgegen. Das Vorkommen und die Erhaltung der Petrefacten ſelbſt iſt nicht weniger abweichend, als es die Lagerungsverhältniſſe ſind. Im Muſchelſandſtein finden wir größtentheils zerbrochene und in größter Unordnung durch einander geworfene Schalen, in der ſubalpiniſchen Gruppe wohl erhaltene Steinkerne und unzerſtörte, geſchloſſene Muſcheln, die, familienweiſe geordnet, uns ein treues Bild des heutigen ruhigen Meerbodens darſtellen. — Indeß muß wohl der entſcheidende Ausſpruch über Identität oder Verſchiedenheit zweyer Petrefacten-Formationen weder in der Lagerung noch ſelbſt in dem äuſſern Habitus der Petrefacten, ſondern einzig in dem zoologiſchen Charakter ihrer Geſchlechter und Arten geſucht werden; denn offenbar können eine Menge zufälliger

Umſtände jene auf's mannigfaltigſte modificiren, da ſich hingegen kaum eine weſentliche Altersverſchiedenheit zwiſchen zwey organiſchen Formationen annehmen läßt, deren Thierarten größtentheils dieſelben ſind [112]).

Vergleichen wir nun beyde Gruppen aus dieſem letzten Geſichtspunkte, ſo finden wir zwar in der ſubalpiniſchen allerdings eine Menge von Conchylien, die in der ſubjuraſſiſchen nicht vorzukommen ſcheinen, und in dieſer dagegen Ueberreſte von Thieren höherer Ordnungen, die in der erſtern fehlen, oder wenigſtens ſehr ſelten ſind; aber die Gattungen der Conchylien des Muſchelſandſteins ſind ganz dieſelben als die der Belpberger und Längenberger Petrefacten, und die wenigen Arten, die ſich in jener Gruppe näher beſtimmen laſſen, vor allem die charakteriſtiſchen Cardien, finden ſich auch in der ſubalpiniſchen Gruppe ſehr häufig, die Fiſchzähne, Bufoniten und Gaumenſtücke, ebenfalls charakteriſtiſche Begleiter des Muſchelſandſteins, haben wir, wenn auch in weit geringerer Anzahl, doch in zum Theil ausgezeichnet ſchönen Exemplaren im Längenberg, Belpberg und zu Tägertſchi wiedergefunden. Die Petrefacten der Jurahügel, die ſich an den letztern Fundorten noch nicht gezeigt haben, ſind, wie wir ſehn werden, in andern Ländern mit den Petrefacten derſelben gemengt; und überdieß geht auch daraus die Gleichartigkeit beyder Petrefactenſyſteme hervor, daß keines derſelben mit irgend einem dritten, anderwärts vorkommenden, beſſer übereinſtimmt.

Die zoologiſche Unterſuchung ſcheint alſo allerdings der Vereinigung beyder Gruppen ſehr günſtig. Betrachten wir nun aber die übrigen Verhältniſſe etwas genauer, ſo zeigen ſich auch in ihnen wider Vermuthen Aehnlichkeiten, die wir nicht als blos zufällige betrachten dürfen. Die Schalen der Conchylien ſind zwar in der einen Gruppe meiſt zerbrochen,

---

112) S. die vortrefflichen Bemerkungen über dieſen Gegenſtand von Hrn. Brongniart im Journ. des Mines.

in der andern öfters vollſtändig, aber der Zuſtand der Schal-ſubſtanz iſt in beyden Gruppen nahezu derſelbe; die Schalen der Pectiniten und Auſtern, ſie ſeyen zertrümmert oder noch ganz, ſind faſt unverändert, die der Cardien, Venus und der einſchaligen Conchylien ſo viel als verſchwunden, nur die Cythereen- und Mactrenſchalen in der Muſchelnagelfluh machen eine Ausnahme, der man indeß auch analoge aus der andern Gruppe entgegenſtellen könnte. Die Muſchellager der ſubalpiniſchen Hügel, obſchon nicht, wie die des Muſchel-ſandſteins, faſt ausſchließlich die Decke der Hügel bildend, gehören doch auffallend genug dem oberſten Theile der For-mation an: die reichſten und mächtigſten, das Panopäen-lager, die Venusſchicht, die untere Petrefactenſchicht, das Auſternlager ſind da gleichſam zuſammengedrängt, die Man-nigfaltigkeit der Arten und ihre Menge nimmt ſichtbar zu mit der Höhe der Lager, als ob erſt gegen das Ende der Molaſſebildung das organiſche Leben im damaligen Meere ſeine volle Entwicklung erreicht hätte, und die vereinzelten Steinkerne und Schalen, die wir in den tiefen Graben des Längenbergs gefunden, erregen kaum mehr unſere Aufmerk-ſamkeit, nachdem wir den Reichthum der obern Theile kennen gelernt haben; die Auſternſchicht endlich, die an mehrern Stellen in eine harte Molaſſe mit zerſtreuten Geröllen über-geht, und öfters nur Bruchſtücke von Schalen einſchließt, nähert ſich auch in Rückſicht der Lagerung ſo ſehr dem Mu-ſchelſandſtein oder der Nagelfluh von Utzigen, vom Julimont und Bully, daß man wohl an wirkliche Continuität denken möchte.

Alles ſcheint demnach zu beweiſen, daß beyde Gruppen, wenn auch nicht in jeder Rückſicht, doch in allem Weſent-lichen, ſo vollkommen übereinſtimmen, daß man ſie als gleich-zeitige Bildungen deſſelben Meeres betrachten kann. Die Verſchiedenheiten zwiſchen ihnen mögen von localen Eigen-thümlichkeiten herrühren. Der Muſchelſandſtein entſtund viel-

leicht in tieferem Meeresgrund durch Anhäufung der durch Strömungen und Flüſſe hergetriebenen Conchylientrümmer, Fiſchüberreſte und Landthierknochen; nur die Cardien und Cythereen, vielleicht auch die Pectiniten, ſcheinen an Ort und Stelle gelebt zu haben. Die ſubalpiniſchen Lager dagegen ſind wohl die eigentliche Wohnſtätte der Muſcheln geweſen, ein ſeichtes Ufer von ſchlammigem Sand, in dem die feinen Schalthiere ſich längere Zeit durch vermehren konnten, ohne von Strömungen oder von der Brandung beunruhigt zu werden. Bedeutende Einſtürze höherer Sandmaſſen, oder momentane Anſchwemmungen ſcheinen indeß dieſe Ruhe doch einigemale unterbrochen, und die ganze Muſchelwelt auf einmal begraben zu haben; hiedurch mag die Natur des Ufergrundes zum Theil verändert worden ſeyn, ſo daß ſich nicht mehr dieſelben Arten in demſelben niederließen, und ſo mögen denn die verſchiedenen Petrefactenlager ſich gebildet haben, die uns durch die Abſtürze des Belpbergs und die Tobel des Längenbergs aufgedeckt werden.

Man könnte leicht verſucht ſeyn, das gegenſeitige Verhältniß beyder Gruppen noch auf andere Art zu erklären. Einige der tiefern Lager des Längenbergs, z. B. das im Bütſchelgraben und das im Maurgraben bey Obermuhleren ſtehn in mehrern Rückſichten dem Muſchelſandſtein ſo nahe, daß man ſie wahrſcheinlich nicht davon unterſcheiden würde, wenn nicht ihre mächtige Decke von Molaſſe, die wieder andere Petrefactenlager enthält, eine, wenigſtens vorläufige Trennung nothwendig machte. Da nun auch die Höhe dieſer tiefern Lager mit derjenigen des Muſchelſandſteins ziemlich gut übereinſtimmt, ſo könnte man dieſelben wohl auch als die wirkliche Fortſetzung dieſes letztern betrachten, die in der Nähe der Alpen, wie die Molaſſe-Formation überhaupt, von einer ſpätern mächtigen Ablagerung bedeckt worden wäre, und daher nur an einzelnen tief eingeriſſenen Stellen zum Vorſchein käme. Dieſer Anſicht, die ſich übrigens nur auf

die unweſentliche Aehnlichkeit der Gebirgsart und des Vorkommens der Petrefacten gründet, und nicht auf nähere Uebereinſtimmung der Petrefactenarten, widerſprechen indeß die Geſetze des Fallens, die wir in der ſubalpiniſchen Gruppe aufgefunden haben. Die höchſten Lager des Längenbergs ſinken nämlich, in Folge der N. O. Neigung der Schichten, bereits zu Tägertſchi auf das mittlere Niveau des nächſtgelegenen Muſchelſandſteins von Utzigen, und die untern Lager des Längenbergs, ſo fern ſie bis in dieſe Gegend andauerten, müßten daher bedeutend tiefer liegen. Es iſt aber auch dieſes Andauern der Lager ſehr zweifelhaft, da wir in den vollſtändigen Profilen des Belpbergs keine Spur mehr davon finden, und dasjenige des Bütſchelgrabens ſogar ganz in der Nähe, in der Schwarzwaſſerau, ſchon auszubleiben ſcheint. Auſſerdem ſetzt dieſe Anſicht voraus, daß die Grundlage der ganzen Molaſſe-Formation ungefähr horizontal liege, und die ſchiefe Neigung der obern Lager nur Folge ſey der durch neue Ablagerungen entſtandenen ſchiefen Fläche. Obſchon nun zwar die Abnahme des Fallwinkels mit der Tiefe, und ſogar unſere eigene Anſicht über die Bildung der ſubalpiniſchen Lager dieſer Vorausſetzung ſehr günſtig ſind, und ein fächerförmiges Zuſammenlaufen der Lager gegen die Ebene nothwendig zu fordern ſcheinen, ſo läßt ſich doch leicht, theils aus dem Parallelismus der nördlich fallenden Schichten in ausgedehnten Profilen, z. B. an der Ilfis, theils aus der Größe der Neigung, z. B. am Kurzenberg, bey Luzern u. a. O. erweiſen, daß jene Vorausſetzung durchaus nicht hinreiche, ein ſo allgemeines Phänomen genügend zu erklären, und auf jeden Fall immer mit der Annahme einer ſpätern Hebung oder Einſenkung der Lager verbunden werden müſſe.

Die Meerformation, die wir ſo eben als eines der jüngſten Glieder der Molaſſebildung kennen gelernt haben, ſcheint

keineswegs auf das Thal zwiſchen den Alpen und dem Jura beſchränkt, ſondern im genaueſten Zuſammenhang zu ſtehen mit analogen Ablagerungen, die über den größten Theil von Europa und wahrſcheinlich über deſſen Grenzen hinaus verbreitet ſind. Hr. Brongniart, dem wir vorzüglich die nähere Kenntniß dieſer merkwürdigen Bildungen verdanken, iſt geneigt, wie bereits in der Einleitung angeführt worden, dieſelben in eine untere und obere Meerformation zu trennen, von denen die erſte ihren Typus im Grobkalk von Paris und in der London-clay, die andere in dem Sandſtein von Montmartre und der Mergelbildung der ſubapenniniſchen Hügel fände. Derſelben Anſicht ſtimmen Hr. Prevoſt und die engliſchen Geognoſten bey, da hingegen Hr. Beudant dieſe Trennung für eine illuſoriſche zu halten, und über dem Plaſtiſchen Thon nur eine Meerformation anzunehmen ſcheint, die, je nach Verſchiedenheit der Gegenden oder des Grundes, hier die Petrefacten des Pariſerkalks, dort die der italieniſchen Hügel enthalte. Es ſcheint dieſer Gegenſtand in der That noch näherer Aufklärung zu bedürfen, da auch die HH. Brongniart und Prevoſt nicht immer zu entſcheiden wagen, ob eine Ablagerung der obern oder der untern Meerformation beyzuzählen ſey, oder ob beyde darin vereinigt vorkommen; behutſamer und folgerechter möchte es indeß auf jeden Fall ſeyn, beyde Gruppen von neuern Meerpetrefacten, die ſich denn doch durch mehreres weſentlich von einander unterſcheiden, noch getrennt zu halten, bis ihr gleichzeitiger Urſprung wirklich erwieſen iſt.

Von der Formation des Pariſerkalks unterſcheidet ſich die Meerformation der Molaſſe ſowohl durch ihren ganzen geognoſtiſchen und petrographiſchen Charakter, als durch ihre Petrefacten. Nirgends wird ſie, wie jene, von einer Formation bedeckt, die man für analog mit dem Gyps von Montmartre halten könnte. Die Gebirgsart ferner iſt ein wahrer Sandſtein, der mit Geröllagern wechſelt, und wohl in ſandigen Kalk-

mergel, aber niemals in eigentlichen Kalk übergeht. Die einzige deutlicher charakteriſirte Muſchelart, die ſich zu Paris wiederfindet, iſt Solen vagina, und zwar übertreffen die Exemplare, wie die der heutigen Meere und wie die ſubapenniniſchen, die Pariſer bedeutend an Größe; in der London-clay kömmt Modiola elegans vor; von den zweifelhaft beſtimmten kommen nur Ostrea flabellula zu Grignon, Murex minax und Cardium semigranulatum in der London-clay vor. Dagegen fehlen uns die Nummuliten, Nautilus, Orbuliten u. ſ. w. ganz; die Cerithien, die im Pariſerkalk in ſo ausgezeichneter Mannigfaltigkeit erſcheinen, ſind auf wenige und andere Arten beſchränkt, und an ihrer Stelle herrſchen Turritellen vor; es zeigen ſich Auſtern und Pectiniten von ungewöhnlicher Größe und in auffallender Menge; viele Petrefacten endlich ſtimmen ganz überein mit Arten, die noch in unſern heutigen Meeren leben, da die Pariſer hingegen faſt ohne Ausnahme untergegangenen Arten angehören.

Vergleichen wir dagegen unſere Petrefactenbildungen mit denjenigen, die der obern Meerformation beygezählt werden, ſo treten uns in jeder Hinſicht die auffallendſten Analogien entgegen, ja es ſcheinen ſich die Eigenthümlichkeiten weit aus einander liegender Theile der Formation bey uns auf einem kleinen Raume zuſammenzudrängen.

Hr. Brongniart giebt von der Beſchaffenheit der ſubapenniniſchen Hügel folgende allgemeine Beſchreibung[113]: „Die Grundlage dieſer Hügel iſt ein oft lockerer und ſandiger Mergel, der mit Lagern eines ziemlich feſten, grauen oder blaulichen Kalkmergels abwechſelt, welche ausſchließlich die große Menge foſſiler Muſcheln einſchließen, deren Abbildung und Beſchreibung wir Hrn. Brocchi verdanken; über dieſem ſandigen und glimmerhaltenden Mergel zeigt ſich, faſt ohne Ausnahme im ganzen Gebiet der ſubapenniniſchen Hügel, eine ſandige, etwas thonige Bildung, von verſchiedener Mächtig-

[113]) Env. de Paris, p. 429.

keit, von weitem an ihrer braunröthlichen Farbe erkennbar, welche einzelne feſte Sandſteinlager mit kalkigem Bindmittel und faſt immer, beſonders in der Höhe, einen, oder mehrere Bänke mit großen Auſtern, ſehr ähnlich der O. hippopus, großen Pectiniten und einigen andern Muſchelgattungen einſchließt; noch höher folgen Gerölle von verſchiedenen, beſonders Kieſelgebirgsarten, und in dieſer oberſten Lage, die hin und wieder auch noch Meerconchylien enthält, ſind die Ueberreſte großer Säugethiere, Elephanten, Rhinoceros u. ſ. w. gefunden worden."

Einer der ausgezeichnetſten dieſer Hügel iſt der Monte Mario bey Rom, von dem ſchon im vorigen Jahrhundert der Abbe Mazeas [114]), und ſpäter Hr. von Buch [115]) Beſchreibungen gegeben haben. Die Petrefacten finden ſich in abgeſonderten parallelen Lagern, die mit Lagern von Sandſtein, Thon und feſt verkütteten Geröllen, dieſe beſonders am Fuß, abwechſeln. „Es ſind," ſagt Hr. von Buch, „Bucarditen, Pectiniten, Chamiten, wenige Mituliten, (meiſtens Bivalven [116]); ihre Form nehmen Sandkörner ein, die eine kalkartige Maſſe verbindet; höher hinauf erſcheinen eine Menge Oſtraciten von anſehnlicher Größe, mit wenig veränderter Schale, ſie liegen alle über einander, und kaum ſieht man noch einige jener andern Verſteinerungen in ihrer Nähe oder zwiſchen ihnen. — Wenn man, auſſerhalb der Porta Fabrica, den vaticaniſchen Berg hinaufſteigt, ſo ſieht man den Sandſtein in feinkörnigen Schichten hervortreten, und weiter hinauf findet man ihn als grobkörniges Conglomerat, in der Gegend der Oſteria Cruciano. Weiße und rothe Quarzſtücke, graulichweiße Kalkſteingeſchiebe, oft anſehnliche Stücke von blutrothem, muſchlichem Jaſpis, oft Geſchiebe von Feuerſtein, Kieſelſchiefer und ſchwärzlichbraunem Uebergangskalk-

---

114) Savans étrang. T. VI.

115) Geognoſt. Beobacht. II. S. 13 u. f.

116) Mazéas p. 3.

ſtein, ſind durch eine Kalkmaſſe verbunden, die häufig ſchon ein blättriges Gefüge annimmt, und durchaus mit kleinen ſilberweißen und ſchwärzlichen Glimmerblättchen gemengt iſt. Der feinkörnige Sandſtein, in welchem das Bindmittel durchaus die Oberhand hat, wird durch dieſe Glimmerblättchen ſehr glänzend, und erhält ein thonartiges Anſehn, obgleich die ganze Maſſe heftig mit Säuren aufbraust. — Dieſe grob- und feinkörnigen Schichten wechſeln mehreremale über einander."

Wer glaubt nicht hier die Beſchreibung des Belpbergs zu leſen, ſeiner Nagelfluhlager, die mit feinen Sandſteinen wechſeln, und faſt aus gleichen Geröllarten beſtehen, ſeiner Petrefacten, auch faſt ausſchließlich Bivalven, und nur Steinkerne, ſeiner Auſterſchicht, die den Hügel, wie alle dieſer Gegend bedeckt? Und nun erſt die Uebereinſtimmung der Petrefacten ſelbſt!

Die Zahl der mit einiger Zuverläßigkeit beſtimmbaren Arten unſerer Petrefacten beläuft ſich, mit Ausſchluß der St. Galler, ungefähr auf 40, und von dieſen finden wir 21, und zwar gerade die ausgezeichnetſten in Brocchi wieder, nämlich:

	Brocchi.
Solen vagina	id.
— — strigilatus	S. candidus
Panopæa Faujas	Mya panopæa
Tellina tumida	id.
Venus Islandica	id.
— — Chione	id.
— — papilionacea	V. rotundata
Cardium edulinum	C. edule
— — — hians	id.
— — — Clodiense	id.
Arca antiquata	id.
Pecten laticostatus	Ostrea latissima
— — dubius	— — dubia

	Brocchi.
Ostrea edulis	id.
Natica canrena	Nerita canrena
— — glaucina	— — glaucina
Turritella terebra	Turbo terebra
— — — triplicata	— — triplicatus
— — — subangulata	— — subangulatus
Cerithium lima	Murex scaber
Buccinum corrugatum	id.

Die Panopæa Faujas, Venus Islandica und papil., Card. edule, Pect. laticostatus, Natica canrena und Turritella triplicata ſind die für unſere Molaſſe wahrhaft charakteriſtiſchen Arten, und faſt alle, beſonders Panop. Fauj. und Natica canr. gehören auch in Italien zu den am allgemeinſten und in größter Menge verbreiteten. Mehrere Vergleichungen habe ich überdieß weggelaſſen, weil ſie mir einen geringern Grad von Zuverläßigkeit zu haben ſchienen, z. B. Card. semigranulatum mit Venus cypria, Modiola lithophaga mit Chama coralliophaga Br., Trochus zizyphinus mit Tr. cingulatus.

Unter den St. Galler Petrefacten finden wir ferner noch folgende übereinſtimmende:

	Brocchi.
Venus lithophaga	id.
Cardium rusticum	id.
Modiola papuana	Mytilus modiolus
Pecten Jacobæus	Ostrea Jacobæa
— — maximus	— — maxima
Pyrula ficus	Bulla ficus.

—

Tellina virgata
Voluta episcopalis.

Das Petrefact, das Hr. Schläpfer Tellina virgata benennt, verſichert er in Italien ſehr häufig gefunden zu haben, die Voluta episc. citirt Hr. Brocchi als von andern angeführt.

Auch die übrigen Petrefacten unſerer Meerformation werden von Brocchi gröſstentheils unter den ſubapenniniſchen aufgezählt, ſo die Asterias auranciaca, die Fistulana echinata, die Zähne von Squalus carcharias, galeus und canicula, die Gaumenſtücke von Rochen.

Ein vollſtändigeres Zuſammentreffen zwiſchen den foſſilen Thierarten beyder Länder hätte man kaum wünſchen dürfen. Freylich läſst ſich nicht läugnen, daſs unſere Beſtimmungen, theils wegen der mangelhaften Erhaltung der Petrefacten, theils weil ich mich beynah ausſchlieſslich an Abbildungen halten muſste, den Vorwurf von Unzuverläſsigkeit nicht ganz von ſich abwälzen können; das Endreſultat unſerer Vergleichung kann aber durch mögliche Modificationen dieſes oder jenes einzelnen Elementes nicht gefährdet werden, denn der übereinſtimmenden Arten ſind zu viele, und mehrere derſelben ſind zu gut charakteriſirt, als daſs man mit einigem Grund auf alle Verdacht werfen könnte.

Die HH. Brongniart und Prevoſt haben die Formation der ſubapenniniſchen Hügel zu Nice, Avignon, Montpellier, Narbonne und im Rouſſillon wiedergefunden, ſie ſcheint längs den Alpen ziemlich weit nördlich anzuſteigen. Auch am nördlichen Fuſs der Pyrenäen kömmt nach Hrn. d'Aubuiſſon eine ſandige und merglichte Formation vor, die wahrſcheinlich hieher zu zählen iſt. In der Langiſchen Sammlung zu St. Urban fand ich Petrefacten, die mit den unſrigen vollkommen übereinſtimmen, unter andern eine Panopæa Faujas oder Lutraria solenoides, welche aus Portugal herſtammen ſollen. Zu Angers an der Loire und in der Tourraine findet man ebenfalls deutliche Anzeigen dieſer Conchylienlager, und ſo gelangen wir faſt ohne Unterbrechung bis nach Paris, wo die obere Meerformation

zuerſt in ihrem Verhältniſſe zu dem übrigen Tertiärgebirge unterſucht und beſtimmt worden iſt.

So wie der Monte Mario und die italieniſchen Hügel dem Belpberg und ſeiner Gruppe, ſo ſind in Frankreich andere dieſer Formation angehörende Hügel mehr der Gruppe des Muſchelſandſteins ähnlich. Der Unterſchied zwiſchen den Ablagerungen am Fuß der höhern Gebirge und denen in der Ebene ſcheint ſich demnach als ein allgemeiner zu bewähren.

Ein Hügel bey Avignon beſteht nach Hrn. Brongniart [117]) aus folgenden Lagern: 1) ganz oben ein ſehr grober, kalkiger Sandſtein, der viele Muſchelabdrücke, die geſtreiften Corbulen ähnlich ſehn, und viele Gloſſopetern einſchließt, 2) ein dichterer Sandſtein, mit kleinen ſpäthigen Knoten, die vielleicht von Echinitenſtacheln herrühren. (Die Beſchreibung dieſer zwey Lager paßt vollkommen auf unſern Muſchelſandſtein, die Corbulen ſcheinen unſere Cardien zu vertreten; 3) Molaſſe, derjenigen von Lauſanne ſehr ähnlich, mit Blätterabdrücken und ſehr reich an Glimmer; 4) eine ſandige Kalkbreccie, die faſt nur aus zerbrochenen Muſchelſchalen, Madreporen und Gloſſopetern zu beſtehn ſcheint, und in der man Wirbelſtücke gefunden hat, die Cetaceen angehört zu haben ſcheinen. — Beynah ſollte man glauben, daß die beyden Lager des Muſchelſandſteins und der Muſchelnagelfluh, deren gegenſeitiges Verhältniß wir in der Schweiz vergebens aufzuhellen geſucht haben, hier im nämlichen Hügel deutlich getrennt vorkommen.

Von den Hügeln bey Angers an der Loire ſteht in den Ossem. foss. [118]) folgende Beſchreibung: „Der mittäglich von der Loire gelegene Theil des Dep. Maine und Loire enthält mehrere Plateaux, die aus einem groben, dem Pariſer ziemlich ähnlichen Muſchelkalk beſtehn, bald ſo dicht, daß er als Bauſtein dient, bald aus kleinen Bruchſtücken ver-

---

117) Env. de Paris, p. 418.

118) Oss. foss. V. 1re part. p. 266.

ſchiedenartiger, ziemlich harter, aber grob verkütteter Meerkörper zuſammengeſetzt; man unterſcheidet darin Fragmente von Pectiniten, Cardien, Reteporen, Milleporen, Quarzgerölle, aber nichts vollkommen ganzes, mit einem Wort, die Steinmaſſen ſehn ganz aus, wie Ablagerungen, die durch Strömungen oder durch die Fluth in einer weniger bewegten Bucht wären gebildet worden, und nicht durch ruhiges Niederfallen in einem Meere, worin die Thiere, deren Ueberreſte wir hier begraben finden, gelebt und ihr natürliches Ende erreicht hätten." — In dieſer Muſchelbreccie, deren Beſchreibung ſo vollkommen auf unſere Muſchelnagelfluh paßt, wurden, wie auf dem Bockſtein, Manatiknochen gefunden. Auch die Manatirippen, die Hrn. Cuvier von andern Gegenden in Frankreich zugeſandt worden ſind, ſcheinen aus ähnlichen Ablagerungen herzuſtammen: von Bordeaux aus einem groben Kalk, der Meerkörper enthält, von la Rochelle aus einem Kieſelkalk (kalkiger Sandſtein), dem viele Meerconchylien, Hayfiſchzähne, Fiſchwirbel und andere Ichthyolithen beygemengt waren, von Longjumeau bey Paris aus der deutlich charakteriſirten obern Meerformation, die hier nebſt Meerconchylien ebenfalls Hayfiſchzähne einſchließt.

In England werden von den HH. Phillips und Conybeare drey Stellen der obern Meerformation beygezählt.[119])

Der Crag oder Kies an der Küſte von Suffolk, aus lockerem, zuweilen durch Eiſenocher ſchwach verküttetem Sand und Kies beſtehend, und eine Menge ſehr gut erhaltener Conchylien einſchließend, die größtentheils mit denjenigen der benachbarten Meere übereinſtimmen. Unter den angeführten Arten treffen folgende mit ſubalpiniſchen zuſammen:

Venus rustica	Turritella terebra
Cardium edulinum	— — — conoidea
Natica canrena	Murex rugosus.
— — glaucina	

119) Geology of Engl. and Wales, p. 10 u. f.

Auſſerdem werden nicht ſelten Knochen und Zähne gröſſerer Thierarten gefunden, die ganz von Eiſenhydrat durchdrungen ſind.

Der Sand und Sandſtein der Haide von Bagſhot, weſtlich von London, und die harten Sandſteine, Grey-weathers oder Druidenſteine, aus denen größtentheils die Ruinen von Stonehenge und Amesbury beſtehn. Die Grey-weathers ſchließen zuweilen Kieſelgerölle ein, und Hr. Buckland [120]) vergleicht ſie mit unſerer Nagelfluh. Die unvollkommen erhaltenen Petrefacten ſollen mit denen der obern Meerformation zu Paris übereinſtimmen.

Die hellgrünliche Mergelbildung, die, auf der Inſel Wight, der untern Süßwaſſerformation von Headon-hill aufliegt. Die Muſcheln ſind auſſerordentlich häufig, vorzüglich gut erhalten, und können zum Theil von friſchen des angrenzenden Meeres gar nicht unterſchieden werden; nur wenige davon kommen auch in der London-clay vor. Die kleinen rundlichen Nieren von grünem verhärtetem Mergel, die man als Begleiter dieſer Muſcheln findet, erinnern an die grünen Kugeln und Linſen im Muſchelſandſtein des Bucheckbergs. Einzelne Lager ſind ganz mit Auſtern angefüllt.

Gegen Oſten zu verlaſſen uns die Spuren dieſer Bildungen von Stauffen in Süd-Baiern weg bis in die Gegend von Wien. Ich kann in den Werken der HH. von Flurl und Weiß nichts auffinden, das hieher zu beziehen wäre, denn alle ihre Angaben von Verſteinerungen, von Nummuliten, Echiniten u. ſ. w., im jüngern Sandſtein, ſind zuverläßig von dem grünen Aubrigſandſtein und dem damit verbundenen Eiſenſandſtein zu verſtehn. Deſto erwünſchter müſſen uns daher die ſorgfältigen Unterſuchungen von Hrn. Prevoſt über die Petrefactenlager am Kalenberg bey Wien ſeyn [121]), durch welche das ſporadiſche Vorkommen der ſubalpiniſchen Meer-

[120]) Struct. géogn. des Alpes. Journ. de Ph. T. 93. p. 20.

[121]) Journ. de Ph. T. 91. p. 347.

formation längs der ganzen Alpenkette auſſer Zweifel geſetzt wird. Ein ſandiger Mergel, der Glimmer enthält, und nach der Höhe in einen kalkigen Sandſtein übergeht, worin zerſtreute Nagelfluhgerölle vorkommen, bildet im Thale von Baden kleine Hügel, die theils frey ſtehn, theils ſich an den Fuß der Kalkalpen anlehnen. Es iſt offenbar die öſtliche Fortſetzung unſerer Molaſſe, die in der Tiefe, was in der Schweiz ſelbſt ſo häufig der Fall iſt, zu Mergel geworden iſt. Die Petrefacten finden ſich ſowohl in dem obern Theile des Mergels, als in dem darüberliegenden Sandſtein, vorzüglich aber in dieſem, und ihre Beſchaffenheit iſt verſchieden, je nach der Steinart, die ſie umſchließt: die Schalen ſind vollkommen erhalten in dem Kalkſande, beſſer, wie es ſcheint, als in keinem unſerer Lager, und ganz zerſtört in dem harten Sandſtein, oder dem weichen Mergel, ſo daß nur die Steinkerne oder äuſſeren Abdrücke gefunden werden. Vermengt mit den Conchylien kommen auch Hayfiſchzähne (sq. cornubicus) und Knochen von Säugethieren vor, ferner Echiniten, Madreporen und Serpulen. Die Gattungen der Conchylien ſind dieſelben, die ſich bey uns finden, nur ſcheinen die einſchaligen ziemlich vorherrſchend, da ſie im Gegentheil in den meiſten unſerer Lager von den Muſcheln faſt verdrängt werden; ein Unterſchied, der wohl größtentheils zufällig iſt, da auch in Luzern und noch mehr in St. Gallen ſich unter den einſchaligen Conchylien eine weit größere Mannigfaltigkeit als in der Gruppe des Belpbergs zeigt. Indeß iſt es gewiß dieſer Eigenthümlichkeit zuzuſchreiben, daß von den 27 Arten, die Hr. Prevoſt anführt, nur zwey ſich in unſerm Verzeichniß wiederfinden, nämlich Solen candidus und Cardium hians, die überdieß noch unter unſere zweifelhaften gehören. Alle jene 27 Arten werden dagegen, ſo wie die Hälfte unſerer Arten, von Brocchi unter den ſubapenniniſchen aufgezählt, 20 andere Arten ſtimmen überein mit noch unbeſchriebenen Petrefacten, die Hr. Prevoſt in Sammlungen ſah, die ebenfalls aus Italien herſtammen, ſo

daß, in Erwägung der übrigen Verhältniſſe, die Identität der Wienerformation mit der italieniſchen und alſo auch mit der unſrigen nicht bezweifelt werden kann.

Nach Hrn. Beudants Beobachtungen wird die Molaſſe auch in Ungern von petrefactenhaltenden Kalk- und Sandſteinmaſſen bedeckt, deren Lagerungsverhältniſſe und zum Theil auch petrographiſcher Charakter auffallend mit denen unſers Muſchelſandſteins übereinſtimmen. Aus mehreren Gründen glaubt indeß Hr. Beudant den größten Theil derſelben nicht der Formation der ſubapenniniſchen Hügel, ſondern eher dem groben Pariſerkalk beyordnen zu ſollen, den er übrigens, wie ſchon erwähnt worden, mit jener für gleichzeitigen Urſprungs hält; einige hingegen fand er in der That mehr der Wiener und der ſüdfranzöſiſchen Formation genähert, und wäre geneigt, im Fall wirklich zwey Meerformationen unterſchieden werden müßten, dieſelben der obern beyzuzählen.

Das relative Alter unſerer Süßwaſſer- und Meerbildungen iſt ſchwer zu beſtimmen, weil faſt immer dieſelben in bedeutender Entfernung von einander vorkommen, und auch wenn man ſie irgendwo in Berührung fände, der Zweifel bliebe, ob, was für ein Süßwaſſerlager gilt, Regel für alle ſey. — Halten wir uns an die allgemeinen Lagerungsverhältniſſe, ſo ſehn wir in der Waadt Süßwaſſerlager und bey Guggisberg Meerlager, welche die Nagelfluh unterteufen, bey Käpfnach wird die Braunkohle hoch von Molaſſe bedeckt, im Bütſchelgraben ein Meerlager 360^{m} hoch, bey Sorvilier haben wir ein Süßwaſſerlager mitten im Muſchelſandſtein eingeſchloſſen gefunden, und der Muſchelſandſtein anderer Gegenden enthält Meerconchylien und Landthierknochen regellos durcheinander gemengt, in Niederöſterreich endlich iſt eine Maſtodontenkinnlade in dem oberſten Lager eines Hügels gefunden worden, der wahrſcheinlich aus Muſchel-

ſandſtein beſteht [122]). Die nämlichen Abänderungen von Molaſſe, Mergel und Nagelfluh umgeben die Süßwaſſerlager wie die Meerlager. Wenn nach dieſem noch von Altersverſchiedenheit die Rede ſeyn kann, ſo möchte ich, ungeacht der größern Schwierigkeiten, in die uns dieſe Annahme verwickelt, eher die Süßwaſſerlager, oder genauer die Braunkohlelager für die ältern, die Meerlager für die jüngern halten. Die tiefliegenden Lager von Käpfnach und in der weſtlichen Schweiz ſtehen in ihrer vollen Entwicklung, und zeigen einen großen Reichthum mannigfaltiger Petrefacten; die Meerlager zu Guggisberg und im Bütſchelgraben erſcheinen dagegen nur arm und unbedeutend in Vergleichung mit den Lagern, die in der Höhe vorkommen. Man hat ferner S. 256 geſehen, daß zu Lauſanne, alſo im Dach der Paudexlager, Meerconchylien gefunden werden. Bey Aarberg kommen die Thierüberreſte faſt am Ufer der Aare vor, der Muſchelſandſtein von Surenhorn liegt dagegen 238ᵐ über derſelben. Zu Unau bey St. Urban, wo der Muſchelſandſtein auf allen Höhen erſcheint, ſoll ein Braunkohleflötz mit Süßwaſſermuſcheln der Molaſſe untergeordnet ſeyn. Die Lager von Käpfnach und Elgg endlich werden ſehr hoch von Molaſſe und Nagelfluh bedeckt, und, in ungefähr mittlerem Abſtande von den Alpen, erſcheint zu Bremgarten und gegen Baden zu, ob wohl nicht auf der Albiskette ſelbſt auch? der Muſchelſandſtein als die Decke der Hügel.

Wir kennen indeß unter der obern Meerformation keine Süßwaſſerbildungen im Tertiärgebirge, als die des Gypſes von Montmartre und die des Plaſtiſchen-Thons. Mit der letztern haben wir unſere Braunkohlelager ſchon früher verglichen, und eine ſo bedeutende Verſchiedenheit gefunden, daß eine Vereinigung beyder Formationen für ſehr gezwungen und willkührlich erklärt werden müßte. Faſt eben ſo

[122]) Ossem. foss. V, 2de part., p. 498.

grundlos muß eine Zuſammenſtellung mit dem Gyps von Montmartre erſcheinen, da von allen den charakteriſtiſchen höhern Thierarten, den Anoplotherien, Paläotherien u. ſ. w. bis jetzt noch keine Spur in der Molaſſe iſt entdeckt worden, und unſere Braunkohlelager, wenn man ſie den foſſilen Knochen nach claſſificiren will, ſich im Gegentheil eher den Diluvialbildungen verwandt zeigen. Entweder müſſen wir daher zwiſchen die obere Meerformation und den Gyps noch eine eigene Süßwaſſerformation einſchalten, die ſich von derjenigen des Gypſes durch ihre Thierarten und durch die Beſchaffenheit ihrer Steinlager unterſcheiden würde, oder, was weit mehr Wahrſcheinlichkeit hat, wir müſſen unſere Braunkohlelager ebenfalls der obern Meerformation beyzählen, und uns ihr Verhältniß zu den Lagern, die Meerproducte enthalten, ungefähr eben ſo vorſtellen, wie dasjenige, das auch jetzt noch zwiſchen angrenzendem Land- und Meerboden ſtatt findet. Das Vorkommen von Landthierüberreſten und vielleicht Süßwaſſermuſcheln im Muſchelſandſtein, dasjenige von Blättern und Pflanzentheilen zu Tägertſchi, und die Natur der meiſten Muſchelgattungen, die in den Meerlagern gefunden werden, ſcheint ohnedieß auf die Nähe von Land hinzudeuten. Nicht nur würde endlich durch dieſe letztere Erklärung die Anomalie, die bis jetzt die Molaſſe als eine Ausnahme von den allgemeinen Geſetzen der Lagerfolge erſcheinen ließ, größtentheils gehoben, und der richtige Blick der HH. Cuvier und Brongniart auch hier wieder bewährt, ſondern wir gewännen damit auch ein neues Beleg für die Identität unſerer Formation mit der ſubalpiniſchen, die bereits in ſo vielen andern Rückſichten eine ſo auffallende Uebereinſtimmung gezeigt hat. Auch in Toscana kommen nämlich die Diluvialknochen öfters mit den Conchylien der letzten Meerformation gemengt vor, werden davon bedeckt, und können durch keine ſcharfen Grenzen von ihnen geſchieden werden.

Leider dürfen wir aber das Alter der Molaſſe-Formation

ſelbſt nicht einzig von demjenigen ihrer Petrefactenlager abhängen laſſen. Ein ſehr großer Theil der Formation iſt nothwendig lange vor der Bildung dieſer Lager vorhanden geweſen; die Molaſſe bildete den Boden, auf dem die Maſtodonten und Rhinoceros lebten, deren Ueberreſte ſie einſchließen, und die Meeresufer, in die ſich die Venus und Panopäen eingruben, gehörten ebenfalls ſchon dieſer Formation an. Unſere frühern Zweifel über das Durchgreifen der Petrefactenlager mitten durch die Maſſe der Hügel, deren Abhänge ihr Ausgehendes darbieten, ſind zwar nun vollkommen gehoben, aber an vielen Stellen muß es doch immer noch ungewiß bleiben, ob die aufgelagerte Molaſſe wirklich neu gebildete, oder ob ſie nur regenerirte ſey, und die große Aehnlichkeit neuerer Flußalluvionen mit wahrer Molaſſe läßt uns auf eine noch täuſchendere Annäherung älterer Meeralluvionen zu derſelben ſchließen. Die Möglichkeit, daß die Molaſſe-Formation, wie andere Sandſteinbildungen auch, an eigenthümlichen Petrefacten leer ſey, und nur jüngere Lager zum Theil umhülle, läßt ſich immer noch nicht ſiegreich beſtreiten. — Es muß dieſe Anſicht beſonders in einiger Entfernung von den Alpen und in der Nähe des Jura ſich hervordrängen, wo die Süßwaſſer- und Muſchelſandſteinlager ſtets in dem jüngſten Theile, oder als Decke der Molaſſe-Formation erſcheinen, und ſich faſt von derſelben abzuſondern ſtreben. In der ſubalpiniſchen Zone läßt ſie ſich dagegen nicht in ihrer vollen Ausdehnung vertheidigen. Wir haben im Canton Freyburg und zu Guggisberg die Petrefactenlager unter die große Nagelfluhmaſſe einſchieſſen geſehen, und die frühere Unterſuchung der ſüdlichen Grenze der Formation und der Lagerungsverhältniſſe des Nagelfluhgebirges berechtigt uns, von der weſtlichen Nagelfluh auch auf die der mittlern und öſtlichen Schweiz, des Rigi, des Appenzellerlandes, des Allgaus, zu ſchließen. Alle dieſe Maſſen und die mit ihnen wechſelnden dichten und grobkör-

nigen Sandſteine, oder auch nur diejenigen von Vevay bis Guggisberg, kann man unmöglich für regenerirt halten, indem ſie ſelbſt das Hauptgebirge ausmachen, und einer der beträchtlichſten und intereſſanteſten Theile der Formation, das ganze ſüdlich fallende Nagelfluhgebirge, muß daher immerhin für jünger als die obere Meerformation anerkannt werden. Mit dieſem Gebirge ſtehen aber auch die Nagelfluh- und Molaſſelager in enger Verbindung, welche im Längenberg, Belpberg, zu Tägertſchi, bey Luzern und St. Gallen die ſubalpiniſchen Petrefactenlager decken, und was für jene angenommen wird, kann ohne Bedenken auch auf dieſe ausgedehnt werden. Während die Lagerfolge in der Nähe des Jura mit dem Muſchelſandſtein geſchloſſen blieb, ſcheint demnach an den Alpen die Bildung der Petrefactenlager wiederholt durch neue Molaſſeablagerungen unterbrochen, und die ganze Formation zuletzt durch das hohe Nagelfluhgebirge bedeckt worden zu ſeyn.

Schlußbemerkungen.

Nachdem wir nun alle die mannigfaltigen Bildungen, die das große Thal der Schweiz erfüllen, nach ihren Beſtandtheilen und ihren gegenſeitigen Verhältniſſen kennen gelernt haben, dürfen wir erſt dem lange unterdrückten Wunſche Raum geben, wo möglich in die Geſchichte der Urzeit einzudringen, die Zeuge der großen Umwälzungen war, deren Trümmer wir in jenen Bildungen erblicken.

Ein deutlich bezeichneter Zeitpunkt hilft uns dieſe vielartigen Ereigniſſe in zwey große Epochen ſöndern, die wir nothwendig als eine frühere und ſpätere anerkennen müſſen, der Zeitpunkt nämlich, in dem unſere großen Querthäler entſtanden, und der erſte Grund zu der gegenwärtigen Form des Landes gelegt ward. Was ſich von dieſer Geſtalt ganz unabhängig zeigt, und vielmehr durch dieſelbe eine Störung erlitt, das muß derſelben vorangegangen ſeyn; was dagegen in irgend einem Bedingungsverhältniß damit erſcheint, das muß als ſpäteres Ereigniß betrachtet werden. In jene Epoche fallen vier der wichtigſten Zeitmomente in der Geſchichte der Molaſſe, ihre Entſtehung, die Einmengung von Süßwaſſer-, Land- und Meerthieren, die Entſtehung der Nagelfluh und die Einſenkung oder Aufrichtung der Schichten; in dieſe die Verbreitung der großen alpiniſchen Blöcke, die Ablagerung des mächtigen Diluvialkieſes und der Anfang der Alluvialbildungen.

Die große Dicke der meiſten Petrefactenlager und die wiederholte Erſcheinung derſelben in verſchiedenen Höhen deſſelben Hügels beweiſt, daß zwiſchen der Bildung der untern Molaſſe und der aufgelagerten Nagelfluh ein langer Zeitraum verfloſſen ſey, in welchem die Ablagerung von Molaſſe und Nagelfluh zwar nicht vollkommen unterbrochen,

aber doch ſehr geſchwächt und auf geringere Maſſen beſchränkt war. — Aus dem Vorkommen der Süßwaſſer- und Landthierüberreſte mitten zwiſchen Meerablagerungen haben wir vorhin auf eine geringe Höhe des Meeresſpiegels und auf die Nähe von Land geſchloſſen, ſey es, daß während jenem Zeitraum wirklich Meer und Land neben einander beſtanden, was den bisherigen Beobachtungen hinreichend entſpricht, oder daß durch abwechſelnde Hebungen und Senkungen des Bodens der nämliche Fleck Landes bald trocken gelegt, bald wieder vom Meere bedeckt ward, wodurch ein Alterniren von Süßwaſſer- und Meerlagern erklärt werden könnte, wenn je die Beobachtung von Sorvilier weitere Folge erhalten ſollte.

Die ſtarken Fallwinkel in der Molaſſe-Formation ſind nur durch gewaltſame Veränderungen der Schichtenlage zu erklären, und die Gleichförmigkeit des Fallens längs der ganzen Alpenkette, die genaue Verbindung, in der es zu der Schichtenneigung der Kalkgebirge ſteht, die Spuren endlich, die wir von dieſem Zuſammenhang auch in der Nähe des Jura und in ſeinen innern Thälern bemerken, deuten auf ein ſehr großartiges Phänomen, an dem ein beträchtlicher Theil der Alpenkette, wenn nicht die ganze, und alle ihre nähern Umgebungen Antheil genommen haben müßen. — Die Fallwinkel werden immer ſtärker, je mehr man ſich den Alpen nähert, und in den Gebirgen, die an den Kalk anſtoßen, iſt die Störung der frühern Schichtenlage am auffallendſten. Auf allen Hügeln der niedrigen Schweiz, im Seeland, im Aargau, durch die Cantone Zürich und Thurgau bis in's ſüdliche Deutſchland ſehen wir den Muſchelſandſtein in wenig veränderten Verhältniſſen, auf ziemlich gleicher Höhe, oft ganz horizontal, oder auf horizontaler Grundlage, in der ſubalpiniſchen Gruppe dagegen zeigen ſich zwiſchen verſchiedenen Punkten des nämlichen Petrefactenlagers Höhenunterſchiede von 400 und mehr Meter, das ſtärkere Fallen bleibt auf große Diſtanzen conſtant, und auch die Grundlage, obſchon mit ge-

ringerem Winkel, nimmt daran Theil. Es iſt daher wahrſcheinlich, daß die Kataſtrophe die Alpen vorzugsweiſe betroffen habe, und daß die größere Höhe der gegen ſie anſteigenden Lager durch eine Hebung über das frühere Niveau und nicht durch ein Verſinken gegen den Jura zu erklärt werden müſſe.

Noch auffallendere Reſultate ergeben ſich, wenn wir die Höhen unſerer Petrefactenlager mit denen der obern Meerformation anderer Länder zuſammenſtellen. Die Lager des Muſchelſandſteins, die wir als den vormaligen Meeresgrund betrachten können, liegen zwiſchen Tour la Moliere und Staufen auf einer Höhe von 550 bis 700^{m}, und die geneigten Lager der ſubalpiniſchen Hügel, die mehr Aehnlichkeit mit alten Ufern zeigen, erheben ſich in der Bütſchelegg bis auf 1030^{m}. Dagegen ſetzt Hr. Prevoſt die Höhe der auch als ein altes Geſtade erſcheinenden Lager bey Wien nur auf 220^{m}; Hr. Beudant diejenige der Ungeriſchen Lager auf 100 bis 150^{m}; Hr. Phillips die des Crags auf 20^{m}, und die des Bagshot-Sandes auf höchſtens 150^{m}; die abſolute Höhe von Montmartre beträgt nach den HH. Cuvier und Brongniart 140^{m}, und diejenige der Lager im ſüdlichen Frankreich iſt wahrſcheinlich noch bedeutend geringer; die Stadt Turin und die dortigen reichen Lager liegen in einer Höhe von 230^{m}; die größte Höhe des Monte Mario beträgt nach Hr. von Buch 140^{m}, die meiſten Punkte in Toscana mögen wohl nicht höher ſteigen, und nur in Romagna treffen wir zu San Marino wieder auf eine Höhe von 700^{m}, die Hr. Brocchi als das Maximum der ſubapenniniſchen Tertiär-Formation betrachtet. Die Höhedifferenzen der Lager, und zwar nicht nur derjenigen, die als früherer Meeresgrund erſcheinen, ſondern auch ſolcher, die durch die Gattungen, die Gruppirung und gute Erhaltung ihrer Conchylien mehr auf alte Ufer ſchließen laſſen, ſteigen demnach wenigſtens auf 900^{m}. So wenig wir nun auch bis jetzt von der zoologiſchen Topographie des Mee-

res kennen, ſo iſt es doch, theils nach den Beobachtungen von Olivi, theils nach der Analogie deſſen, was wir über dem Meere ſehen, höchſt unwahrſcheinlich, daß, nicht nur einzelne Arten von Conchylien, ſondern eine große Menge gleicher Gattungen und Arten familienweiſe unter ſo ſehr verſchiedenen Verhältniſſen gelebt, und ohne die geringſten Folgen für ihre Organiſation, an der einen Stelle einen um nahezu 90 Atmoſphären ſtärkern Druck, als an der andern ausgehalten haben; ja es läßt ſich ſogar die Möglichkeit bezweifeln, daß die zartſchaligen, zerbrechlichen Arten, die man in den tiefern, wie in den höhern Lagern findet, unter jenem Druck hätten exiſtiren können. Faſt ſollte man daher glauben, daß jene ſtarken Höhenunterſchiede nicht ſowohl eine bedeutende Abweichung des frühern zoologiſchen Haushalts von dem jetzigen, als vielmehr eine ſehr in's Große gehende Veränderung des Niveaus der alten Meeresufer andeuten, entweder, daß wir annehmen, das Meer ſelbſt habe ſich nach und nach von den höhern Punkten auf die tiefern zurückgezogen, was uns aber in Bezug auf die einzige obere Meerformation in alle die Schwierigkeiten verwickeln würde, die man bey dieſer Hypotheſe findet, wenn man die Entſtehung der ganzen Lagerfolge damit erklären will, oder, daß wir, in Uebereinſtimmung mit unſern frühern Vermuthungen, in dem ſcheinbar feſten Boden den Stammſitz dieſer Umwälzungen ſuchen, und alle höhern Punkte mit ihrer Umgebung als aus dem heutigen Meeresgrund emporgeſtiegene betrachten.

Drey der allerwichtigſten Thatſachen, die Beſchaffenheit und Zuſammenſetzung der Nagelfluh, die Neigung der Schichten und die abſolute Höhe der Petrefactenlager vereinigen ſich daher, uns zu einem Reſultate zu führen, zu dem ſich die neuere Geologie überhaupt immer mehr hinneigt, und das erſt kürzlich durch die wichtigen Arbeiten der HH. von Humboldt, von Buch und von Hof eine wiſſenſchaftliche Begründung erhalten hat, zu der Anſicht, daß die Gebirgsketten

durch unterirdiſche Kräfte über Spalten der Erdrinde hervorgeſtoßen, und ganze Länder durch ein blaſenartiges Anſchwellen über den Meeresgrund erhoben worden ſeyen.

Wir haben mehreremale Gelegenheit gehabt, die ſonderbare, bis in allen Detail der Gebirgsſtructur ſich zeigende Gleichförmigkeit unſerer und der italiäniſchen Tertiär-Formationen zu bewundern. Feſtere Petrefactenlager wechſeln, in den Hügeln dieſſeits und jenſeits der Alpen, mit Molaſſe und Mergel, und eine Geröllſchicht mit Muſchel- und Knochenfragmenten bildet die Decke der Hügel; die höhern Thierarten, die unſere Molaſſe auszeichnen, die Maſtodonten und Rhinoceros, ſind auch in Piemont, in Toscana und im ſüdlichen Frankreich die charakteriſtiſchen; unſere Meerconchylien ſtimmen mit den ſubapenniniſchen weit beſſer überein, als mit denjenigen des mittlern und nördlichen Frankreichs, oder als mit den deutſchen; ſogar die Süßwaſſer- und Landſchnecken finden die ihnen analogen Arten größtentheils im ſüdlichen Frankreich und in Italien, und die wenigen beſtimmbaren Pflanzenformen, die Palmen von Lauſanne und Käpfnach und das Rohr von Freyburg, deuten ebenfalls auf ein mittägliches, wenn auch nicht gerade auf ein tropiſches Klima. Iſt vielleicht zu der Zeit, als dieſe Thier- und Pflanzenwelt in friſchem Leben ſtand, die hohe Grenzmauer des Süden und Nordens noch gar nicht, oder nicht in ſo coloſſalen, weit in die Schneeregion hinaufſteigenden Maſſen vorhanden geweſen? Standen einſt die ſubapenniniſchen und ſubalpiniſchen Hügel in unmittelbarer Berührung? — Merkwürdig genug ſcheint der Untergang der frühern Organiſation zuſammenzutreffen mit dem Aufthürmen der hohen Nagelfluhgebirge, der Aufrichtung und dem Einſtürzen unſerer Gebirgslager und der Entſtehung der großen Querthäler.

Dürfen wir uns erlauben, in dieſem Dunkel noch einen Schritt weiter vorzudringen, ſo möchte vielleicht die Nagelfluh, die von den Meerlagern bedeckt wird, und die im All-

gemeinen durch ihre Geſchiebe ſich von der ſüdlich fallenden Nagelfluh unterſcheidet, auf ein ähnliches, aber älteres Phänomen hindeuten, das zum Theil auf andere Gebirgsformationen eingewirkt und einen langſamern Gang genommen, daher auch nicht ſo gewaltſame Kataſtrophen hervorgebracht hätte, und die genaue Verbindung dieſer ältern Nagelfluh mit der Molaſſe möchte endlich ſelbſt einiges Licht auf den Urſprung der ganzen Formation werfen.

Tafel der abſoluten Höhen.

Trigonometriſch beſtimmte.

(T Trechſel, L Lüthardt).

Aarberg, Aare	T	448m
Bantiger, Gipfel	T	950
Belpberg, Harzeren	T	900
Bera, Gipfel	T	1731
Bern, Aare	T	513
Bieler-See	T	431,4
Bütſchelegg, Gipfel	L	1036
Gurnigel, ob.	L	1554
Gurten, Signal	L	866
Hallſtädtegg, Gurnigelberge	L	1419
Meyenried, Aare	T	427,5
Murten-See	T	432,4
Napf, Signal	T	1413
Neuenburger-See	T	432,2
Pfeife, Gurnigelberge	L	1657
Riggisberg, Kirche	L	812
Riggisberg, Schloß	L	830
Rüggisberg, Dorf	L	933
Rüggisbergegg	L	1054
Schüpfen, Gurnigelberge	L	1726
Schwendelberg, bey Guggisberg	L	1300
Seelisbühl, Gurnigelberge	L	1753
Solothurn, Aare	T	425,5
Thun, Aare	T	572
Wahlenhaus, bey Guggershorn	L	1125
Zimmerwald, Kirche	L	868

Barometriſch beſtimmte.

(Die erſte Ziffer bezeichnet die Anzahl der Beobachtungen).

Aeppeacker, unteres Petrefactenlager	3	906m
— — — oberes — — — —	4	917
Aeſchi, am Bantiger, Petrefacten	1	667

Aeſchlenalp, oberſte Höhe des Buchholterbergs . .	1	1216m
Belp, Thalboden bey'm Pfarrhaus	3	530
Bevilard, Hügel von Muſchelſandſtein . . .	1	742
Bockſtein, auf dem Bucheckberg	2	537
Buacker, Steinbruch	1	812
Bucheckberg, Muſchelſandſtein über Balm . .	2	675
Bütſchelegg, unterſtes Petrefactenlager bey Bungerten	1	842
— — — Panopäenlager	2	1004
— — — Auſternlager	1	1025
Bütſchelgraben, Petrefactenlager	1	707
Court, öſtlicher Süßwaſſerhügel	1	802
— —, weſtlicher — — — —	1	812
— —, Waſſerſcheide gegen St. Joſeph . . .	1	1037
Dentenberg, Steinbruch	1	705
Falkenfluh, große Granitblöcke	1	985
— — —, Block öſtlich vom Signal . . .	1	1025
Frienisberg, oberſte Höhe	1	834
Gerzenſee, Nagelfluhlager	1	730
— — —, Auſternlager	1	763
Guggisberg, Petrefactenlager	1	995
Günsberg, bey Solothurn, große Blöcke . . .	1	650
Gurten, Petrefactenlager	1	608
— —, Terraſſe	1	575
Gutenbrünnenfluh, Mergellager	2	791
Gysnaufluh, bey Burgdorf, oberſte Höhe, in einem Steinbruch	1	687
Hasli, im Grund, an der Aare	1	619
Hohburg, mittlere Nagelfluhmaſſe	1	630
— — —, unterſtes Petrefactenlager an der Straße .	1	725
— — —, Panopäenlager an der Straße . . .	3	756
— — —, obere Auſternagelfluh an der Straße, untere Abloſung	1	760
— — —, Muſchelfluh	4	754
— — —, Panopäenlager, ſüdliches Ende . .	2	777
Hütligen, Auſternagelfluh	2	775
Jensberg, Steinbruch auf der Höhe	1	567
Imi, unterſtes Petrefactenlager	1	960
— —, Panopäenlager	2	972
— —, obere Ebene	1	983
— —, weſtliche Spitze	3	993

Imi, öſtliche Spitze	1	994m
Julimont, Steinbruch an der Nordſeite	1	558
Lengnau, große Blöcke	1	700
Liddiwyl, große Blöcke	1	868
Marchbach, untere Ablöſung der mittlern Nagelfluh	1	567
— — —, unteres Petrefactenlager	5	662
— — —, Panopäenlager	4	690
Mißelachberg, Signal	1	642
Naters, Signal	2	1222
Oberaar, untere Abſonderung der mittlern Nagelfluh	1	587
— —, obere = = = = = =	1	645
— —, Panopäenlager am nördlichen Ende der Felſen	1	748
— —, Auſternlager = = = = = =	1	759
— —, Panopäenlager am ſüdlichen Ende der Felſen	3	709
Oberdorf bey Solothurn	1	570
Obermuhleren, Sodbrunnen im Dorf	1	861
— — — —, Petrefactenlager im Maurgraben	3	866
— — — —, = = = gegen Aeppeacker zu	2	894
Raumsthal, Steinbruch, Gegend von Burgdorf	1	700
Schnotwyl, Steinbruch	2	547
Schwarzenegg, Kirche	1	930
Schwarz=See	1	1059
Seyrie, Steinbruch, bey Tour la Moliere	1	590
Sorvilier, Thalgrund	1	701
Stauffenhubel	1	1157
Surenhorn, Steinbruch	1	686
Tennli, bey Münſingen, Petrefactenlager	3	673
Tſchuggen, Petrefactenlager im Ried	1	819
— — —, = = = = unter Bumishaus	1	808
— — —, = = = = bey'm Nußbaum	1	903
— — —, Nagelfluhlager mit Auſtern	1	935
— — —, Gipfel	1	997
Utzigen, Steinbruch	1	705
— —, große Blöcke	1	867
Walkringen, große Blöcke	1	910
Weinhalde, bey Tägertſchi, Petrefactenlager	3	669
Wolfsmatt, Auſternlager	1	758

Inhalt.

Erſtes Capitel. Die äußern Formen der Gebirge, Hügel und Thäler . . . Seite 1
Zweytes Capitel. Geognoſtiſche Beſchreibung 24
Erſter Abſchnitt. Grenzen der Molaſſe-Formation 25
I. Südliche Grenze 25
Gruppe der Schweins- und Gurnigelberge 26
Gruppe von Ralligen 37
Gruppe der Bäuchlen, Lochſeite und Honeggen 51
Der Rigi 60
Fortſetzung nach Oſten 64
II. Oeſtliche und weſtliche Grenze . . 67
III. Nördliche Grenze 68
Zweyter Abſchnitt. Gebirgsarten der Molaſſe-Formation 71
I. Molaſſe 72
Gruppe von Schangnau und Luzern . 72
Gruppe von Bern 78
Gruppe des Seelandes 95
II. Nagelfluh 106
Gruppe von Guggisberg 111
Gruppe von Thun 116
Gruppe der Bäuchlen und Lochſeite . 128
Gruppe des Emmenthals 131
Gruppe des Belpbergs 138
Oeſtliche Schweiz und Süd-Baiern . 154
III. Muſchelſandſtein 174
Sandſtein 175
Nagelfluh 185

Drittes Capitel. Neuere Bildungen . . . Seite 195
Erſter Abſchnitt. Diluvial-Formationen . . . 198
I. Kies- und Sandlager 198
II. Gebirgsſchutt und große Blöcke . . . 204
Im Aarthal 211
Im Rhonethal 222
Zweyter Abſchnitt. Alluvial-Formationen . . 231
I. Quellen 232
II. Geſchieb-, Sand- und Lehmbänke . . 234
III. Kalktuff 236
IV. Torfmoore 236
V. Dammerde 240
Viertes Capitel. Foſſile Körper . . . 243
Erſter Abſchnitt. Foſſile Ueberreſte von Vegetabilien 253
Zweyter Abſchnitt. Süßwaſſerbildungen und Ueberreſte von Landthieren 265
I. Braunkohlelager 269
Paudex 269
Belmont 270
St. Saphorin 270
Oron 270
Semſale 270
St. Martin 271
Käpfnach 274
Elgg 279
II. Stinkſteinlager 284
Goumoens 285
Boudry 285
Court 286
Oeningen 289
III. Ueberreſte größerer Thiere in Molaſſe 293
Aarberg 293
IV. Steinkerne von Schnecken in harten Knauern 295

Dritter Abſchnitt. Ueberreſte von Meerthieren . . . S. 298
I. Petrefacten des Muſchelſandſteins . . . 299
II. Petrefacten der ſubalpiniſchen Hügel . . . 313
1. Zoologiſcher Theil 313
2. Topographiſcher Theil 336
Rechtes Aarufer zwiſchen Thun und Bern 338
Der Belpberg 348
Der Längenberg 356
Luzern 377
St. Gallen 380
Bregenzerwald 384
3. Vergleichung der ſubalpiniſchen Petrefacten mit denjenigen des Muſchelſandſteins und fremder Formationen . . 385
Schlußbemerkungen 405
Tafel der abſoluten Höhen 411

Druckfehler.

S. 60 Lin. 2 von oben, ſtatt erſtern lies erſtere.
— 281 — 4 — unten, — ganze — geognoſtiſche.
— 354 — 15 — oben, — 5m — 1m.

Regiſter.

(V. bezeichnet die Vorrede.)

A.

Aar, ihre Geſchiebe, 234.
Aarberg, geogn. Verh., 100. Foſſile Knochen, 293.
Aargau, Hügelformen, 12. Muſchelſandſtein, 180.
Aargauerſandſtein, iſt Muſchelſandſtein, V. 13.
Aarthal, beſchrieben, 15. Felsblöcke, 211.
Aeppeacker, Petref.-Lager, 365.
Alire, äuſſere Form, 3.
Alluvial-Formationen, 231.
Alpenkette, äuſſere Formen, V. 3. Entſtehung, 406.
Ammoniten, in der Molaſſe, 249, 252.
Amphiboliten, bey Neuenegg, 225, bey Bäriswyl, 226.
Ampullaria, 308.
Amſoldingen, Gegend, 4. — Steinarten, 116, Felsblöcke, 213.
Anaplotherien, in der Molaſſe, 294.
Anatina, 317.
Andreä, über Berlingen, 309.
Angers, obere Meerform, 396.
Anodonta, 278.
Appenzell, Plateau, 13, Nagelfluhgebirge, 155.
Arca, 325.
Aſterias, 315.
Aubuiſſon, d', Alter der Molaſſe, V. 16. M. an den Pyrenäen, 67.
Auſtern, ſ. Oſtrea.
Auſternlager, 346, ſ. Lage math. beſtimmt, 373.
Avignon, obere Meerform, 396.

B.

Babiruſſa, foſſil, 294.
Baden, Petref., 377.
Bagſhot-Sand, beſchrieben, 398.
Baiern, Süd-, Molaſſe, 67, 71, Nagelfluh, 157, Conglom. am Bolgen, 172, Muſchelſandſtein, 181. Braunkohle, 281. Meerpetrefacten, 398.
Balanus, 312. 315.
Ballenbühl, große Blöcke, 217.
Bantiger, Lage, 9. Form, 10. Muſchelſandſt., 179. Felsblöcke, 217. 220. Petref., 347.
Bäriswyl, Felsblöcke, 226.
Baſel, Molaſſe; 70. Petrefacten, 312.
Bäuchlen, 5. Gruppe der, 52. Nagelfluh, 128.

Belemniten, am Gurnigel, 31, in der Molaſſe, 251.
Belmont, Braunkohle, 270.
Belpberg, Form, 7. Nagelfluh, 138. Felsblöcke, 214. Petrefacten, 348, mit Monte Mario verglichen, 393.
Bera, Form, 3. 10. Gebirgsart, 32.
Berlingen, Petref., 309.
Bern, Kieslager, 199. 202. Gabbro, 226.
Beroldingen, Petref., 377.
Bertrand, über Petref., 249.
Bettlach, Felsblöcke, 221.
Beudant, Alter der M., B. 18. über die M. in Ungern, 67, über die obere Meerform, 400.
Biber, foſſil, 278.
Biel, Felsblöcke, 221. 224.
Bitterſalz, in der M., 94.
Blaſen, Lage, 9, geognoſtiſche Beſchaffenheit, 136.
Blätterabdrücke, über Ralligen, 40, in der Molaſſe, 34. 256, im Tuff, 236.
Blöcke, im Habkerenthal, 165. bey Schangnau, 169, am Bolgen, 172, im Schuttgebirge, 204, Urſprung derſ., 208, im Aarthal, 211, ihre Bahn, 218, im Rhonethal, 222, am Jura, 222, bey Uebersdorf, 225.
Blume, 4.
Bonnard, Alter der M., B. 16.
Boudry, Gyps, 105, Stinkſtein, 285.
Boué, über den Alpenkalk, B. 9.
Bourdet, über foſſile Schildkröten, 295, über Tour la M., 301.
Bourguet, über Petref., 249.
Bramegg, Molaſſe, 60.
Braunkohle, im Gurnigelſandſtein, 28. Zu Ralligen, 39, an der Bäuchlen, 52, bey Strätligen, 201, Beſchreibung, 258, neuere Entſtehung, 263, Bedeutung, 282, im Courtthal, 293.
Braunkohleſandſtein, für Molaſſe, B. 12.
Breccie, in der Nagelfluh, 142.
Bregenzerwald, Petref., 384.
Brittnau, Muſchelſandſt., 180. Nagelfluh, 193.
Broc, Steinart, 32.
Brochant, über die großen Blöcke, 210. 220.
Brongniart, über den Alpenkalk, B. 9, über das Alter der Mol., B. 19, über Oeningen, 290, beſchreibt die ſubalp. Hügel, 391, einen Hügel bey Avignon, 396.
Brügg, Nagelfluh, 190.
Brünig, Granitblöcke, 212.
Brunner, analyſirt die harten Knauer, 98, die grünen Körner, 175.
Brüttelen, Nagelfluh, 192.
Buacker, foſſile Schnecken, 295.
Buccinum, 308. 334.
Buch, von, Aufrichten der Kalkgebirge, B. 6. Beſtimmung der alpin. Kalkform, B. 7, über die Mol.-Format., B. 27, über Boudry, 68. 105, über Conglomerat-Bildung, 165, die Congl. von Sepey, 171, über die großen Blöcke, 207, beſchr. den Monte Mario, 392.
Bucheckberg, Form, 11, Mu-

ſchelſandſt., 178, große Blöcke, 227.
Buchholterberg, Form, 5, Nagelfluh, 58, Mergel, 102.
Buckland, über den Alpenkalk, V. 8, über das Alter der Molaſſe, V. 18.
Bufoniten, ſ. Fiſchüberreſte.
Büren, große Blöcke, 227.
Burgdorf, Muſchelſandſt., 180, große Blöcke, 226.
Bütſchelegg, 4. Petrefacten, 359.
Bütſchelgraben, Petr., 357. Verhältn. derſ. zur Mol.-Form. 375, zum Muſchelſandſt., 388.

C.

Cancellaria, 333.
Cardium, 306. 323. 378.
Caſſis, 307.
Cerithium, 307. 311. 333.
Chaeropotamus, in der Molaſſe, 294.
Chambrier, über die Nagelfluh, V. 33, über die Riginagelfluh, 61.
Charpentier, über den Alpenkalk, V. 8.
Chavannes, über den Chamoerops, 257.
Conglomerat, Gerölle in der Nagelfluh, 130, Bildung, 165, im Habkerenthal, 168, bey Frutigen, 170, bey Gſteig, 171, zu Sepey, 171, am Bolgen, 172, des Rhonethals, 222. 224.
Conus, 308. 379.
Corbis, 319.
Corbula, 317.
Court, Muſchelſandſtein, 181, Stinkſtein, 286, Braunkohle, 293, Meerpetref., 310.
Crag, mit der Molaſſe verglichen, 397.
Cruſtaceen, foſſile, 305.
Cyclas, 272.
Cyrene, 277.
Cytherea, 306. 320.

D.

Dammerde, 240.
Därligen, Granitblöcke, 213.
Delcroz, über die Höhe von Bern, V. 29.
Dentalien, 305.
Dentenberg, Muſchelſandſtein, 179, große Blöcke, 217.
Dillingerberg, 289.
Diluvium, 196.
Donax, 319. 378.
Dotzingerberg, Form, 11, Nagelfluh, 190.

E.

Ebel, über die Nagelfluh, V. 10, V. 33, über die Mol.-Form, V. 11, über die Molaſſe des Zuger-Sees, 62, über den Tiefenbachtobel, 62, über die großen Blöcke, 207, über die Petref. der Mol., 251.
Ebnat, im Längenberg, 4.
Egeri, Plateau, 12.
Eggiwyl, große Blöcke, 214.
Einſiedlen, Plateau, 13, Steinarten, 64.
Eiſenblau, im Torf, 237.
Eiſenocher, im Torf, 237.
Eiſenſtein, Beſchr., 128. 213.
Eiſenwaſſer, in der Mol., 233, Entſtehung, 262.

Elgg, 279.
Ellipſoidiſche Structur, in der Mol., 86, in der Nagelfluh, 187.
Emme, ihr Lauf, 20.
Emmethal, ſeine Hügel, 7, Lagerungsverhältniſſe, 56. 134. Nagelfluh, 131. Goldſand, 235.
England, obere Meerform, 397.
Entlebuch, ſeine Hügel, 7. Lagerungsverhältniſſe, 134.
Enzi, 7.
Eſcher von der Linth, über den Alpenkalk, V. 8, über die Nagelfluh, V. 10, über die Mol. Format., V. 11, über die Nagelfluh, V. 33, über die Molaſſe des Zuger-Sees, 62, über den Tiefenbachtobel, 62, über die großen Blöcke, 207.

F.

Falkenfluh, Umbiegen der Schichten, 58, große Blöcke, 215.
Feldſpath, Gerölle in der Nagelfluh, 123. 142.
Fiſchotter, foſſile, 302.
Fiſchüberreſte, 301. 335.
Fiſtulanen, foſſile, 305.
Flurl, von, über die Molaſſe in Baiern, 67.
Fontaine, Chan., Samml., 255.
Foſſile Körper, ſ. Petrefacten.
Frankreich, Molaſſe, 67, obere Meerformation, 395.
Freyburg, Lage der Stadt, 15. Nagelfluh im Canton, 115.
Frienisberg, Form, 10. Muſchelnagelfluh, 117, große Blöcke, 227. Braunk., 263.
Frutigen, Conglom. der Tellenburg, 170.
Fündlinge, 205.
Fuſus, 379.

G.

Gabbro, in der Nagelfluh, 121, Geſchiebe im Jura, 224, bey Neuenegg, 226, am Gurten, 226.
Gallen, St., Nagelfluh, 156. Petrefacten, 380.
Gentelthal, Granitblöcke, 212.
Geognoſie, ihre Fortſchritte in der Schweiz, V. 22.
Gerölle, in der Molaſſe, 93.
Gerzenſee, Petref., 355. Verhältniß zum Auſterlager, 374.
Geweih, foſſiles, 301.
Gibelegg, äuſſere Formen, 4.
Gneus, in der Nagelfluh, 120. 130. 143. 152. Blöcke im Aarthal, 213, ihr ſpec. Gew., 219.
Gold, im Flußſand, 235.
Goumoens, Kalklager, 285.
Granit, in der Nagelfluh, 118. 119. 120. 129. 140. 141. 142. 143. 146. 151. 152. 155. Blöcke im Habkerenthal, 166. 167, im Aarthal, 211, ihr ſpec. Gew., 219, am Jura, 221, im Steinhof, 228.
Granitporphyr, in der Nagelfluh, 119. 151.
Grauholz, Lage, 9, äuſſere Form, 10, Kieslager, 203.
Grauwacke, im Habkerenthal, 167.
Grobkalk, von Paris, Charakter, V. 17, Verhältniß zur Molaſſe, 390.

Grümdten, Steinart, 65.
Gruner, über die Petrefacten, 249. 340.
Gryphiten, in der Molaſſe, 250.
Gſteig, Conglomerat, 171.
Guggersbach, Bitterſalz, 94.
Guggisberg, Nagelfluh, 111. Petrefacten, 356. 375.
Gümmenen, foſſ. Knochen, 295.
Günsberg, Felsblöcke, 224.
Gürbemoos, 17.
Gurnigelberge, äuſſere Formen, 3, Gebirgsart, 30, Profil, 35, Granitblöcke, 170.
Gurnigelſandſtein, Charakter, 32, in fremden Ländern, 67.
Gurten, äuſſere Form, 10. Felsblöcke, 214. 220. 226. Petrefacten, 367. 375.
Gutenbrünnenfluh, Bitterſalz, 94. Petrefacten, 360.
Gyps, ſ. Bedeutung, V. 6, am Schwarzen-See, 27, im Muſcherenſchlund, 29, am Gurnigel, 31, bey der Kanderbrück, 36, in der Molaſſe, 104.

H.

Habkerenthal, große Blöcke, 165. 212. Conglomerat, 168.
Hegau, Molaſſe, 71.
Heiligenkreutz, Molaſſe, 60.
Heitenried, große Blöcke, 225.
Helix, 272. 288. 297.
Hilfern, Profil, 52.
Hilterfingen, Granit, 170.
Hindelbank, Grabſtein, 81. Felsblöcke, 226.
Hirzli, Nagelfluh, 65.
Höchſtetten, große Blöcke, 216.
Hohburg, Petrefactenlager, 348.
Höheangaben, V. 28.
Hohfurren, Petrefacten, 347.
Holz, foſſiles, ſ. Braunkohle, in Mooren, 237, in der Dammerde, 264.
Holzkohle, mineraliſche, 276.
Homberg, 4.
Honeggen, äuſſere Form, 4. Steinart, 57.
Hornſtein, in der Nagelfluh, 113. 123.
Humboldt, von, Benennung der Molaſſe, V. 13, Alter der Molaſſe, V. 19.
Hundszahn, foſſiler, 302.
Hürndli, äuſſere Form, 5, Steinart, 53.
Hütligen, Auſterbank, 339. 374.

I.

Jaberg, Kieslager, 202.
Jensberg, äuſſere Form, 11. Steinart, 178.
Illerthal, Steinarten am Ausgang, 65.
Imi, Petrefactenlager, 363. 374.
Julimont, äuſſere Form, 10. Steinart, 191.
Jura, unter der Molaſſe, 68. Molaſſe in ſeinen Thälern, 70. Muſchelſandſt. in ſ. Thälern, 181, große Blöcke, 222. Süßwaſſerbildungen, 285. 289.

K.

Kalk, in der Molaſſe als Lager, 92, als Knauer, 99. 296, als Geröll in der Nagelfl., 111. 112. 118. 122. 118, als große Blöcke,

214, ihr ſpec. Gew., 219, bey Neuenegg, 226.
Kalkgebirge, Entſtehung, V. 6. Abtheilung, V. 17.
Kalkketten, allgem. topograph. Verhältn., 51.
Kalkſpath, in der Molaſſe, 78. 92. 94, im Muſchelſandſt., 176.
Kander, ihr früherer Lauf, 17.
Kanderbrücke, Gyps, 36. Kieslager, 200.
Käpfnach, Kalklager, 92. Braunkohle und Petrefacten, 274.
Karg, über Oeningen, 290.
Keferſtein, benennt die Molaſſe, V. 12.
Kienthal, Sandſtein, 47.
Kieslager, Beſchr., 198, auf großer Höhe, 203.
Kirchenfeld, Petrefacten, 347.
Knauer, harte, in Molaſſe, 93. 97, enthalten Petrefact., 295.
Koch, über das Seeland, 12. 238.
Körner, grüne, im Muſchelſandſtein, 175.
Krattigen, Sandſtein, 47.
Krauchwyl, große Blöcke, 227.
Krummenfluh, Petref., 377.
Kurzenberg, äuſſere Form, 5. Lagerung, 58. Felsblöcke, 216.

L.

Lang, über die Petref., 249. 251.
Längenberg, äuſſere Form, 4. 6. Steinart, 149, große Blöcke, 214. Petref., 356.
Längenthäler, in der Mol., 13.
Lardy, über Ammoniten in der Molaſſe, 250.
Laumonit, zu Nalligen, 47.
Laupen, keine alpin. Blöcke, 220.
Lauſanne, Petref., 256.
Lehm, 200.
Lengnau, große Blöcke, 221. 223. 224.
Letten, 92.
Levade, über foſſile Pflanzen, 256.
Ligniten, ſ. Braunkohle.
Lindenthal, Entſtehung, 229.
Linth, 21.
Lochenberg, Petref., 338.
Lochſeite, äuſſere Form, 5. Steinart, 54.
Locle, Süßwaſſerform, 289.
Luc, de, über die Petrefact. der Molaſſe, V. 21.
Lupin, von, über das Illerthal, 66.
Lutraria, 317.
Lutry, Ammoniten, 249.
Lutzeren, Felsblöcke, 226.
Luzern, Molaſſe, 75. Nagelfluh, 154. Petrefacten, 377.
Lymnaea, 273. 288.

M.

Mactra, 305.
Manatirippen, 301.
Mangan, als Anflug, 202.
Marchbach, geogn. Beſchr., 139. Petrefacten, 358.
Märchligen, Petrefacten, 346.
Mario, Monte, beſchr., 392.
Martin, St., Braunkohle und Petrefacten, 270.
Maſtodonten, 278. 281.
Maykirch, Kieslager, 203.
Mazeas, beſchr. d. M. Mario, 392.

Meerformation, obere, Charakter, V. 20, ihre Verhältniſſe in der Molaſſe, 246. 391, ihre abſ. Höhe, 407.
Meisner, über foſſile Knochen, 278. 293. 301.
Melania, 277.
Meleagrina, 327.
Mergel, grauer, Fundorte, 38. 53. 66, beſchrieben, 76. 89, mit Braunkohle, 271. 276.
— — — bunter, Fundorte, 52. 54. 56. 62, beſchr., 76. 99.
Mergelſandſtein, iſt Molaſſe, V. 13.
Merligen, Steinarten, 37.
Meyer, R., über die Nagelfluh, V. 10.
Mineralwaſſer, 233.
Miſtelachberg, äuſſere Form, 10. Steinart, 192.
Mitra, 335. 379.
Modiola, 326.
Molaſſe, dichte, Vorkommen, 52. 54. 67. Beſchr., 73.
— — feſte, Vorkommen, 62. 65. Beſchr., 74.
— — Formation, Alter, V. 16, 282. 402. Benennung, V. 12, Charakter, V. 15, Eintheilung, V. 11, Entſtehung, 409. Lagerung, 389. Vegetation, 242. Wichtigkeit, V. 25.
— — gemeine, Vorkommen, 56. 71. Beſchr., 78.
— — grobkörnige, Vorkommen, 53. 55. 57. 60. Beſchr., 73.
— — harte, Beſchr., 88.
— — kleinkörnige, Beſchr. 87.
Molaſſe, lockere, Beſchr., 95.
— — ſand, Beſchr., 96.
Molezon, Steinart, 32.
Moliere, Steinart, 192. Petrefacten, 308.
Moore, 236.
Morell, Analyſen von Mineralwaſſern, 233.
Müllerenmoos, Steinart, 60.
Murex, 307. 333.
Muri, große Blöcke, 215.
Muſchelfluh, am Belpberg, 350.
Muſchelnagelfluh, Beſchr., 185. Petrefacten, 299.
Muſchelſandſtein, Beſchr., 174. Petref., 299. Alter, 385.
Muſcherenſchlund, Steinart, 29.
Mya, 308. 317.
Mytilus, 327.

N.

Nadelkohle, 377.
Nagelfluh, Alter, 403. Beſchreibung, 106. 111. 116. 128. Entſtehung, V. 32, 159. 183. Mächtigkeit, 115. 127. Name, V. 15. Neſter, 136. 147 Vegetation, 241. Verhältn. zum Kalkgebirge, V. 10, 161, zur Molaſſe, 135. Vorkommen, 35. 52. 54—69. 111—138, im Jura, 183. 185.
Napf, 7.
Naters, 8.
Natica, 331. 379.
Neuenegg, Geſchiebe, 225.
Nummuliten, in der Molaſſe, 252.

O.

Oberaar, Petref., 351.
Oberdorf, große Blöcke, 222. 224.
Obermuhleren, Petref., 366. 374.
Oeningen, 289.
Oron, Braunkohle, 270.
Oſtrea, 307. 329.

P.

Pagenſtecher, Waſſeranalyſe, 233.
Palmüberreſte, 257. 176.
Paludina, 289.
Panopäa, 316.
Panopäenlager, 349. Beſtimmung der Lage, 371.
Paudex, Braunkohle, 269.
Pechkohle, ſ. Braunkohle.
Pecten, 307. 327. 378.
Petrefacten, Schwierigkeit ſie zu beſtimmen, V. 34, drey Geſichtspunkte ihrer Beſtimmung, V. 35, Bedeutung in der Geognoſie, 243.
Petrefactenlager, allgemeine Verhältn. in der ſubalp. Gruppe, 337. 340. 355.
Pflanzen, foſſile, 253.
Pholas, 310.
Pilatus, Vorberge, 60.
Pinna, 378.
Planorbis, 273. 288.
Plaſtiſcher Thon, Charakter, V. 17, mit der Molaſſe verglichen, 283.
Porphyr, in der Nagelfl., 120. 121. 122. 142.
Portugal, obere Meerform, 395.
Prevoſt, über die Wiener Gegend, V. 21, 398.
Pyrenäen, Molaſſe an ihrem Fuß, 67. 395.

Q.

Quarz, gemeiner in der Nagelfluh, 143. 144. 145. 152, körniger in der N., 140.
Quellen, im Gebiete der Molaſſe, 232.
Querthäler, 14. 405.

R.

Ralligen, Steinarten und Petrefacten, 37. 124.
Ralligſtöcke, Steinart, 49.
Rämisgum, 9.
Razoumovski, über das Seeland, 238, über die Petrefacten der Waadt, 249, über la Moliere, 308.
Reuß, ihr Lauf, 21.
Rhein, ſein Lauf, 21, ſeine Ufer unterhalb Schafhauſen, 103.
Rheinthal, Steinart am Ausgang, 76.
Rhinoceros, foſſil, 281. 302.
Rhone, ihr Lauf, 14.
Riedburg, große Blöcke, 225.
Riggisberg, Granitbl., 170. 214.
Rigi, Steinart, 60. 154.
Rohr, foſſiles, 255.
Rüggisberggegg, 4.

S.

Saane, ihr Lauf, 15.
Salpeter, in der Molaſſe, 84.
Sandſtein, brauner, 40. 59. 64, grüner, 45. 59, als Geröll

in der Nagelfluh, 112. 118. 123. 124. 129. 130. 141. 144. 152.
Saphorin, St., Braunkohle, 270.
Sauſſure, über die Nagelfluh, V. 33, 131, über den grünen Sandſtein, 132, über die großen Blöcke, 206.
Schangnau, große Blöcke, 169.
Scheuchzer, über Petrefacten, 249. 251.
Schildkröten, 294. 303.
Schläpfer, Petrefacten von St. Gallen, V. 21, 249. 381.
Schnotwyl, Nagelfluh, 187.
Schrammberg, 275.
Schüpberg, Form, 10, große Blöcke, 227.
Schuttmaſſen, 204.
Schuttſtröme, Kraft derſelben, 230.
Schwarzenburg, große Blöcke, 225.
Schwarz-See, Steinart ſeiner Ufer, 26.
Schwarzwaſſer, ſein Lauf, 20.
Schwefelwaſſer, in der Molaſſe, 233, ihre Entſtehung, 262.
Schweinsberge, Geſtalt, 3. Steinart, 27.
Schwendelberg, äuſſere Form, 4. 10. 113.
Seeland, allgemeine Verhältniſſe, 11. 238.
Seitenthäler, im Gebiet der Molaſſe, 21.
Selzach, Molaſſe, 69.
Semſale, Braunkohle, 270.
Senſe, ihr Lauf, 19. Profil, 34.
Sentis, Steinart ſeiner Vorberge, 65.
Sevey, Conglomerat, 171.
Serpentin, in der Nagelfluh, 145, als Geſchiebe, 226.
Serpula, 315. 345.
Sertularia, 368.
Sigriswyl, große Blöcke, 213.
Solen, 315.
Solothurn, Molaſſe, 70, große Blöcke, 222. 223.
Sorvilier, Nagelfluh, 182. Stinkſteinlager, 286.
Specifiſches Gewicht, Beſtimmung deſſelben, 82.
Speer, Steinart, 65.
Sphäroſiderit, 38. 77.
Steffisburg, Thonlager, 92.
Steiglen, Profil, 54.
Steinhof, große Blöcke, 228.
Steinkohle, ſ. Braunkohle, der Kalkgebirge, 261.
Stinkkalk, mit Braunkohle, 271. 275, ohne Braunkohle, 284. 291.
Stockenthal, 17.
Strätligen, Kieslager und Braunkohle, 200.
Stroßberg, 275.
Supalpiniſche Petrefacten, 313. Topographie, 336. Lagerung, 369. Alter, 385.
Subapenniniſche Hügel, beſchrieben, 391.
Süderen, große Blöcke, 216.
Süßwaſſerbildungen, V. 19, 245. 273. Schwierigkeit ihrer Unterſuchung, 266. Alter, 400.

T.

Tägertſchi, Bitterſalz, 94, Petrefacten, 341.
Talkſchiefer, als Geſchiebe, 226. 227.
Tellenburg, Conglom., 47, 170.
Tellina, 318. 378.
Temperatur, von Bern, V. 29.
Tennli, Petrefacten, 343.
Terebra, 307.
Terebratuliten, in der Molaſſe, 250.
Tertiärgebirge, Formationen deſſelben, V. 17.
Thal, an, Petrefacten, 347.
Thäler, in der Molaſſe, 13.
Thon, als Gebirgsart, 92. 99. Gallen, 94, im Diluvium, 200.
Thun, Nagelfl., 116. Mergel, 126.
Thuner-See, ſeine Ufer, 17, große Blöcke an denſelben, 213.
Thungſchneit, Kieslager, 202.
Thurgau, Muſchelſandſt., 181.
Tiefenbachtobel, V. 10, 62.
Torf, 236.
Travers, Val de, große Blöcke, 220.
Trechſel, Höhe von Bern, V. 29, des Seelandes, 12, ſpecif. Gew. der Molaſſe, 82, der Fündlinge, 219.
Trigonella, 31. 33.
Trochus, 307. 331. 379.
Tſchuggen, Petrefacten, 361. 375.
Tuff, auf der Molaſſe, 236.
Turritella, 312. 332. 379.

U.

Uebersdorf, große Blöcke, 225.
Unau, Braunkohle, 274.
Ungern, Molaſſe, 67. Braunkohle, 281. Stinkſtein, 291, obere Meerformation, 400.
Unio, 272. 326.
Urgebirge, Entſtehung, V. 5.
Urnäſch, Nagelfluh, 155.
Uttinger, über das Illerthal, 66.
Utzigen, Muſchelſandſtein, 179, große Blöcke, 217.

V.

Vegetabilien, foſſ. ſ. Pflanzen.
Vegetation, auf der Molaſſe, 47.
Venericardia, 378.
Venulitenlager, 352.
Venus, 320.
Vevaiſe, Sandſtein, 47.
Voirons, Steinart, 32.
Voluta, 308. 379.

W.

Wabern, Steinbruch, 86. Petrefacten, 368.
Wäggithal, Steinart, 64.
Walkringen, große Blöcke, 217. Thalbildung, 229.
Waſſerkies, mit der Braunkohle, 259.
Weinhalde, Petrefacten, 257. 341. 373.
Wien, obere Meerformat., 398.
Wierezwyl, große Blöcke, 227.
Wietlisbach, Granite, 223.
Wight, obere Meerformat., 398.

Wolfsmatt, Auſtern, 340.
Wycken, Muſchelſandſtein, 180.
Wynau, foſſile Knochen, 295.
Wyttenbach, über die Geſchiebe von Neuenegg, 225.

Z.

Zoophyten, foſſile, 368.
Zuger-See, Lagerfolge, 61.
Nagelfluh, 154.

Aussicht von den Höhen des Längenbergs gegen die östlichen Gebirgsketten.

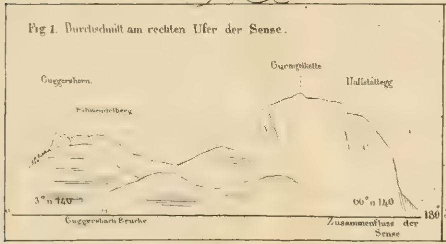

Fig 1. Durchschnitt am rechten Ufer der Sense.

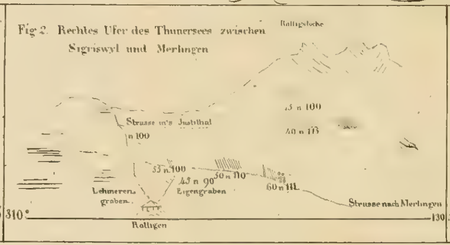

Fig 2. Rechtes Ufer des Thunersees zwischen Sigriswyl und Merlingen

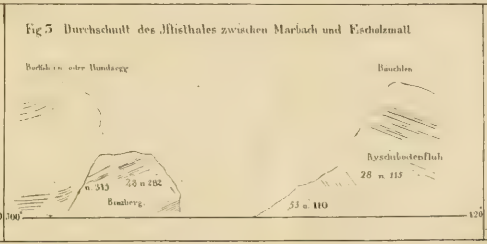

Fig 3. Durchschnitt des Ilfisthales zwischen Marbach und Escholzmatt

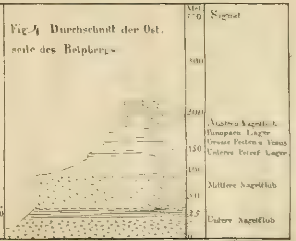

Fig 4. Durchschnitt der Ostseite des Belpbergs.

KARTE
von einem
Theil
des
Cantons Bern.
Mellen Mury.
Aar Fl.
Seelhofen
Untere Au
Märchlingen
Gurten
Hunerbubel
Eyholz
Aeppried
Belp
Fahrhubel
Oberried
Winzenried
Aar Fl.
Zimmerwald
Oberaar
Münsingen
Aeppenacker
Gürbe Fl.
bey der Linde
Belp
Tschuggenbubel
Harzeren
Schönbrunnen
Marchbach
Baumishaus
Niedermuhleren
Heiteren
Eggenhorn
Hofstetten
Ober Blacken
Bütschelgraben
Tägertschi
nach Hürfellen
Kauffdorf
Gelterfingen
auf dem Sadel
Hülligen
Wolfsmatt
Lochenberg
Haube
Gerzensee
Nieder Bütschel
Ober Bütschel
Gürbe Fl.
Mühledorf
Schwarzwasser
Brügglen
Riggisberg
Mattenwyl
Thurnen.
Hasle
Tromwyl
Kirchdorf
Schwanden
im Wyler
Mühle Thurnen.
Maasstab von 20000 Bernfuss.
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.